

Tersedia secara online di

**Jurnal Tadris IPA Indonesia**Beranda jurnal : <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>

Artikel

**Meningkatkan Kemampuan Berpikir Relasional Siswa Melalui Model Pembelajaran *Science Technology Society* Dengan Pendekatan SESD**Umi Hardiyanti Rokmana<sup>1\*</sup>, Wirawan Fadly<sup>2</sup><sup>1,2</sup>Tadris IPA, Universitas Islam Negeri Kiai Ageng Muhammad Besari Ponorogo, Indonesia\*Corresponding Address: [umihardiyanti17@gmail.com](mailto:umihardiyanti17@gmail.com)**Info Artikel**

Riwayat artikel:  
Received: 1 Juni 2026  
Accepted: 30 Juli 2026  
Published: 31 Juli 2026

**Kata kunci:**

Berpikir Relasional,  
Efektivitas,  
SESD,  
STS.

**ABSTRAK**

Kemampuan berpikir relasional merupakan salah satu kemampuan penting dalam pembelajaran IPA karena memungkinkan siswa menghubungkan berbagai konsep, menganalisis hubungan sebab akibat, serta menggunakan keterkaitan antar konsep dalam pemecahan masalah. Rendahnya kemampuan berpikir relasional siswa menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Science Technology Society* dengan pendekatan *Science Education for Sustainable Development* dalam meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa kelas VII SMPN 1 Parang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian berjumlah 63 siswa, terdiri atas 32 siswa kelas eksperimen dan 31 siswa kelas kontrol yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Instrumen penelitian meliputi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi aktivitas siswa, dan tes kemampuan berpikir relasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen berada dalam kategori sangat baik, meskipun terdapat kendala akibat keterbatasan waktu. Aktivitas siswa pada kelas eksperimen menunjukkan dominasi aktivitas aktif, seperti berdiskusi dan merumuskan masalah. Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir relasional antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model STS dengan pendekatan SESD belum menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa.

**ABSTRACT**

*Relational thinking skills are one of the key competencies in science education because they enable students to connect various concepts, analyze cause and effect relationships, and use the interconnections between concepts in problem-solving. The low level of students' relational thinking skills highlights the need to implement a learning model that can facilitate the development of these skills. This study aims to determine the effectiveness of the Science Technology Society model, using the Science Education for Sustainable Development approach, in improving the relational thinking skills of students in VII at SMPN 1 Parang. This study employed a quantitative approach with a nonequivalent control group design. The sample consisted*

---

*of 63 students, comprising 32 students in the experimental class and 31 students in the control class, selected using cluster random sampling. The research instruments included an observation sheet for the implementation of instruction, an observation sheet for student activities, and a relational thinking skills test. The results of the study indicate that the implementation of instruction in the experimental class was in the “very good” category, although there were constraints due to time limitations. Student activities in the experimental class were dominated by active activities, such as discussions and problem formulation. However, the results of the analysis show that there was no significant difference in the improvement of relational thinking skills between the experimental class and the control class. This indicates that the STS model using the SEDS approach has not yet demonstrated significant effectiveness in improving students’ relational thinking skills.*

---

## PENDAHULUAN

Abad ke-21 ditandai dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat cepat, membawa perubahan besar dalam setiap aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Berdasarkan *21st Century Partnership Learning Framework*, terdapat delapan kompetensi esensial, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah yang efektif melibatkan kemampuan untuk mengenali pola, membuat koneksi antara informasi yang tampaknya tidak terkait, dan menerapkan pengetahuan dari satu domain ke domain lain (Yusuf, 2024). Kemampuan untuk membangun dan menganalisis keterkaitan tersebut dikenal sebagai kemampuan berpikir relasional, yaitu kemampuan mengidentifikasi hubungan antar konsep, menganalisis hubungan sebab-akibat, menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan informasi baru, serta memanfaatkan hubungan tersebut dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Wardani & Susanah, 2021).

Dalam pendidikan IPA, kemampuan berpikir relasional sangat penting karena materi IPA tidak dapat dipahami secara terpisah-pisah. Nash menyatakan bahwa IPA mengamati segala hal secara analitis untuk menghubungkan satu fenomena dengan fenomena lainnya sehingga terbentuk perspektif baru (Muakhirin, 2014). Kemampuan ini menjembatani pengetahuan deklaratif dan prosedural, di mana siswa yang memiliki kemampuan ini mampu melihat bagaimana perubahan pada satu variabel memengaruhi variabel lain dalam membangun pengetahuan yang kompleks (Wardani & Susanah, 2021). Selain itu, berpikir relasional menjadi aspek penting dalam pemecahan masalah karena membangun hubungan antara pengetahuan terdahulu dengan permasalahan yang ada (Nafiah et al., 2022).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan pada siswa kelas tujuh di salah satu SMP di Kabupaten Magetan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan berpikir relasional rendah. Data menunjukkan 48% siswa berada dalam kategori rendah dan 48% lainnya dalam kategori sangat rendah dengan nilai rata-rata hanya 32. Disisi lain model pembelajaran yang masih bersifat konvensional sangat umum ditemukan sehingga kurang memotivasi siswa. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingkat *self-efficacy* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir relasional siswa dalam menyelesaikan masalah. Fauziyah dan Ismail (2022) melaporkan bahwa siswa dengan *self-efficacy* rendah belum mampu memenuhi indikator berpikir relasional. Sejalan dengan itu, Saskia dkk. (2023) menemukan bahwa siswa berkemampuan rendah hanya mampu mencapai tahap penerapan strategi tanpa mampu membangun hubungan antar konsep secara utuh. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada kemampuan berpikir relasional dalam konteks penyelesaian masalah matematika serta lebih banyak menggambarkan tingkat ketercapaian kemampuan siswa berdasarkan *self-efficacy* atau kemampuan akademik.

Dengan demikian, masih terdapat keterbatasan kajian mengenai upaya pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir relasional, khususnya pada mata pelajaran IPA. Selain itu, penelitian mengenai kemampuan berpikir relasional hingga saat ini juga masih didominasi dalam konteks pembelajaran matematika, sedangkan kajian pada pembelajaran IPA masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengujian model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) dengan pendekatan *Science Education for Sustainable Development* (SESD) untuk meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa pada mata pelajaran IPA, khususnya materi keanekaragaman hayati.

Model STS menurut Poedjiadi merupakan model yang mengaitkan sains dengan masyarakat melalui teknologi (D. Rachmawati & Rohaeti, 2018). Model ini mengarahkan penggabungan dimensi pengetahuan, teknologi, dan implementasinya dalam masyarakat (D. Rachmawati & Rohaeti, 2018). Sedangkan SESD merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan yang dimiliki siswa untuk mengembangkan kesadaran akan keberlanjutan (Parinduri et al., 2023). SESD memiliki tujuan yaitu guna mendukung pemahaman siswa terhadap krisis lingkungan serta mempersiapkannya agar dapat bertindak dengan konsep keberlanjutan (Duifhuis et al., 2025). STS sangat relevan disandingkan dengan pendekatan SESD karena keduanya berpijak pada isu-isu sosial, teknologi, dan dampaknya terhadap lingkungan. SESD sendiri tidak hanya mencakup masalah lingkungan, tetapi juga aspek sosial dan ekonomi yang mampu mengembangkan kemampuan pengambilan keputusan secara berkelanjutan (Purwianingsih et al., 2022). Pengintegrasian ini diharapkan dapat menstimulasi siswa untuk melihat hubungan antar disiplin ilmu. Adapun sintak pembelajaran menggunakan model STS menurut Dass dibagi menjadi empat fase atau empat tahapan yaitu *Invitation* (undangan), *exploretion* (eksplorasi), *proposing explanations and solutions* (mengajukan penjelasan dan solusi), dan *taking action* (mengambil tindakan) (Hunaepi et al., 2014). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model STS dengan pendekatan SESD dalam meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa SMP.

## METODE

Penelitian ini menggunakan menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi-experimental design*). Desain yang diterapkan adalah *nonequivalent control group design*, di mana hasil pretest dan posttest kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dibandingkan (Rukminingsih et al., 2020). Struktur desain penelitian digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Desain Penelitian

| Kelompok            | Pre test       | Perlakuan | Post test      |
|---------------------|----------------|-----------|----------------|
| Kelompok Eksperimen | O <sub>1</sub> | X         | O <sub>2</sub> |
| Kelompok Kontrol    | O <sub>3</sub> | -         | O <sub>4</sub> |

Keterangan:

- O<sub>1</sub> = pre-test pada kelompok yang diberi pembelajaran menggunakan model STS dengan pendekatan SESD (kelompok eksperimen)
- O<sub>3</sub> = pre-test pada kelompok yang diberi pembelajaran menggunakan model STS non-SESD (kelompok kontrol)
- X = perlakuan menggunakan model STS dengan pendekatan SESD
- = perlakuan menggunakan model STS non-SESD
- O<sub>2</sub> = post-test pada kelompok yang diberi pembelajaran menggunakan model STS dengan pendekatan SESD (kelompok eksperimen)
- O<sub>4</sub> = post-test pada kelompok yang diberi pembelajaran menggunakan model STS non-SESD (kelompok kontrol)

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 1 Parang, Kabupaten Magetan, pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas VII di SMPN 1

Parang yang terdiri dari 7 kelas dengan jumlah 223 siswa. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling* (Saat & Mania, 2020). Seluruh kelas VII terlebih dahulu diundi untuk menentukan dua kelas yang akan dijadikan sampel penelitian. Hasil pengundian menetapkan kelas VII A sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model STS dengan pendekatan SESD dan kelas VII B sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model STS tanpa pendekatan SESD. Jumlah siswa pada kelas eksperimen sebanyak 32 siswa, sedangkan kelas kontrol sebanyak 31 siswa.

Sebelum perlakuan diberikan, dilakukan uji kesetaraan kemampuan awal (uji homogenitas) menggunakan nilai *pretest* untuk memastikan bahwa kemampuan awal kedua kelompok relatif setara sehingga layak dibandingkan pada tahap akhir penelitian. Hasil uji menunjukkan hasil 0,695, sehingga kedua kelompok memenuhi syarat untuk diberikan perlakuan yang berbeda.

Prosedur penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen penelitian, validasi instrumen oleh ahli, serta pelaksanaan *pretest*. Tahap pelaksanaan dilakukan selama tiga kali pertemuan pada materi Keanekaragaman Hayati. Setelah seluruh perlakuan selesai diberikan, kedua kelas melaksanakan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir relasional setelah pembelajaran.

Data dikumpulkan melalui dua teknik utama yaitu tes dan observasi. Instrumen tes berupa pilihan ganda sebanyak 12 butir yang kemudian divalidasi. Observasi dilakukan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran dengan skala Guttman (Ya/Tidak) untuk mendeskripsikan keadaan kelas selama pembelajaran (Viona & Suprijono, 2014).

Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengolah data observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa guna melihat persentase pencapaian (Indriyani et al., 2020). Analisis Inferensial yang dilakukan meliputi uji prasyarat (uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas), uji hipotesis yaitu *Independent Sample t-test* (jika normal-homogen) atau *Mann-Whitney* (jika non-parametrik) untuk menguji perbedaan rata-rata antar kelompok dengan taraf signifikansi 0,05 (Handayani & Hernando, 2022), dan uji efektivitas menggunakan perhitungan *Normalized Gain* (N-Gain) untuk melihat peningkatan skor (UNESA, 2024) dan *Cohen's d-effect size* untuk mengukur besarnya pengaruh perlakuan (Cahyani et al., 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti menggunakan pembelajaran dengan menggunakan model STS dengan pendekatan SESD terhadap kelas eksperimen dan menggunakan model STS non-SESD terhadap kelas kontrol. Kegiatan pembelajaran berlangsung selama tiga kali pertemuan tatap muka. Keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model *Science Technology Society* dengan pendekatan SESD selama tiga kali pertemuan memperoleh hasil yang sangat baik dengan persentase keseluruhan mencapai 88% dari . Pada pertemuan pertama persentase keterlaksanaan mencapai 94% dengan kriteria sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa langkah-langkah yang ada telah dijalankan dengan sangat baik. Pada pertemuan dua terjadi penurunan persentase menjadi 85% dengan kriteria sangat baik. Pada pertemuan ketiga persentase mengalami kenaikan menjadi 87% dengan kriteria sangat baik. Penurunan pada pertemuan kedua dan tiga disebabkan karena penyesuaian dalam proses pembelajaran pada fase eksplorasi, siswa memerlukan lebih banyak waktu untuk melakukan pencarian informasi pada materi interaksi antar komponen (biotik maupun abiotik) sehingga memerlukan waktu lebih panjang, akibatnya fase penentuan tindakan tidak dapat terlaksana.

Sementara itu keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol menunjukkan hasil yang baik dengan persentase keseluruhan mencapai 62%. Pada pertemuan pertama persentase keterlaksanaan mencapai 75% dengan kriteria baik. Pada pertemuan dua terjadi penurunan persentase menjadi 53% dengan kriteria baik, dan pada pertemuan ketiga kembali mendapat persentase 53% dengan kriteria baik.

Aktivitas siswa selama pembelajaran di amati oleh observer dengan berpedoman pada lembar observasi aktivitas siswa. Aktivitas siswa dibagi menjadi aktivitas pasif dan aktivitas aktif, sesuai dengan salah satu prinsip *Student Centered Learning* yaitu kecenderungan pembelajaran yang aktif daripada pasif (Wulandari et al., 2023). Aktivitas siswa yang bersifat *Student Centered Learning* (aktivitas aktif) pada kelas eksperimen menggunakan model *Science Technology Society* dengan pendekatan SESD selama tiga kali pertemuan memperoleh hasil yang sangat baik dengan persentase keseluruhan mencapai 77,6%. Sedangkan aktivitas siswa yang bersifat *Teacher Centered Learning* (aktivitas pasif) hanya memperoleh persentase sebesar 22,4%. Sedangkan aktivitas siswa yang bersifat *Student Centered Learning* pada kelas kontrol yang menggunakan model *Science Technology Society* non-SESD selama tiga kali pertemuan memperoleh hasil yang sangat baik dengan persentase keseluruhan mencapai 75,9%. Sedangkan aktivitas siswa yang bersifat *Teacher Centered Learning* (aktivitas pasif) memperoleh persentase sebesar 24,1%.

Efektivitas model pembelajaran STS dengan pendekatan SESD dapat diketahui dengan memberikan instrumen tes berupa soal *pre-test* dan *post-test* kepada siswa. Hasil nilai selisih *pre-test* dan *post-test* ( $\Delta$ ) dari kedua kelas pada uji statistik deskriptif dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Statistik Deskriptif

| Descriptive Statistics |    |         |         |        |                |
|------------------------|----|---------|---------|--------|----------------|
|                        | N  | Minimum | Maximum | Mean   | Std. Deviation |
| Eksperimen             | 32 | -33,3   | 50      | 17,447 | 16,4459        |
| Kontrol                | 31 | -25     | 41,7    | 13,713 | 15,1592        |
| Valid N (listwise)     | 31 |         |         |        |                |

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa pada kelas eksperimen yang memiliki 32 siswa memiliki  $\Delta$  terendah -33,3 dan  $\Delta$  tertinggi 50 dengan nilai rata-rata 17,447 serta standar deviasi 16,4459. Sementara itu pada kelas kontrol yang memiliki 31 siswa memiliki  $\Delta$  terendah -25 dan  $\Delta$  tertinggi 41,7 dengan nilai rata-rata 13,713 serta standar deviasi 15,1592. Sebelum pengujian data, dilakukan uji asumsi prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas nilai gain ( $\Delta$ ) menggunakan SPSS dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas

| Tests of Normality |                                 |    |      |              |    |      |
|--------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                    | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Kelas_Eksperimen   | ,167                            | 32 | ,024 | ,937         | 32 | ,061 |
| Kelas_Kontrol      | ,153                            | 31 | ,062 | ,952         | 31 | ,176 |

a. Lilliefors Significance Correction

Dari hasil uji normalitas tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa data  $\Delta$  pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal karena memperoleh hasil lebih dari 0,05 pada uji Shapiro-Wilk. Sementara itu, uji homogenitas varians memperoleh nilai signifikansi (*Sig.*)

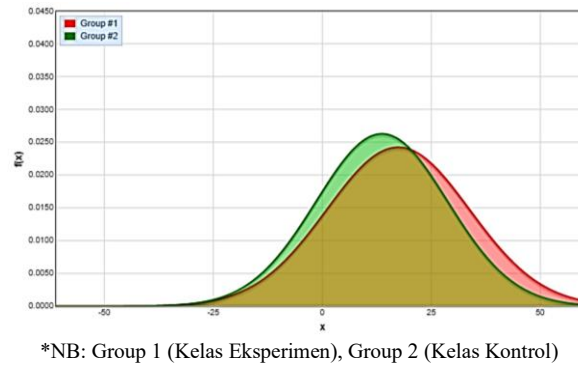
0,873 yang berarti varian kedua kelompok adalah sama (homogen) karena nilai signifikansi lebih dari 0,05.

Oleh karena salah satu data  $\Delta$  terdistribusi normal, maka uji hipotesis untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir relasional dilakukan menggunakan statistik parametrik yaitu Uji *Independent Sample t test* dengan bantuan Minitab 22. Berdasarkan analisis diperoleh nilai estimasi *difference* sebesar 3,37 dengan nilai *P-Value* sebesar 0,352. Karena nilai *P-Value*  $0,352 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk memperdalam analisis peningkatan berdasarkan indikator kemampuan berpikir relasional menurut Wardani dan Susanah (2021) pada kelas eksperimen, dilakukan perhitungan *N-Gain* yang hasilnya dipaparkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan *N-Gain*

| Tahapan Pemecahan Masalah                                                    | Indikator Berpikir Relasional                                                                                                                                                                                  | Pretest | Posttest | Skor Ideal | Gain | Skor <i>N-Gain</i> | Kriteria |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------------|------|--------------------|----------|
| Memahami suatu permasalahan                                                  | Membangun keterkaitan setiap unsur-unsur pada saat memahami masalah,<br>Menciptakan gambaran relasi setiap unsur-unsur pada saat memahami masalah                                                              | 21      | 32       | 96         | 11   | 0,15               | Rendah   |
| Memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikannya                           | Menganalisis hubungan secara terstruktur dalam memilih strategi penyelesaian,<br>Menganalisis aturan untuk menghasilkan suatu rencana pada saat memilih strategi dalam pemecahan masalah                       | 79      | 112      | 128        | 33   | 0,67               | Sedang   |
| Menerapkan atau melaksanakan strategi yang telah dipilih dalam suatu masalah | Menganalisis hubungan struktur operasi pada saat melaksanakan strategi pemecahan masalah<br>Membangun hubungan berdasarkan informasi yang terdapat dalam suatu permasalahan berdasarkan pengetahuan sebelumnya | 44      | 50       | 64         | 6    | 0,3                | Rendah   |
| Memeriksa ulang hasil yang diperoleh                                         | Menganalisis penggunaan struktur operasi pada saat memeriksa kembali                                                                                                                                           | 63      | 80       | 96         | 17   | 0,52               | Sedang   |
| Rata-rata                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |         |          |            |      | 0,41               | Sedang   |

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui pada kelas eksperimen hasil rata-rata skor *N-Gain* sebesar 0,41 serta berada pada kategori sedang. Selanjutnya, analisis ukuran efek dilakukan melalui uji *Cohen's d-effect size* untuk mengukur seberapa besar dampak model pembelajaran. Adapun kurva hasil uji *Cohen's d-effect size* dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik *Cohen's d*

Hasil uji *Cohen's d-effect size* memperoleh hasil sebesar 0,236 dengan kategori rendah. Grafik kurva distribusi menunjukkan puncak kurva merah (kelas eksperimen) berada lebih kanan dibandingkan puncak kurva hijau (kelas kontrol), hal tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen secara deskriptif sedikit lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

#### Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran STS dengan Pendekatan SESD

Keterlaksanaan pembelajaran merupakan proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dan siswa yang di dalamnya terdapat proses komunikasi (Haniyyah et al., 2024). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMPN 1 Parang, secara umum keterlaksanaan pembelajaran model STS dengan pendekatan SESD pada kelas eksperimen memperoleh kategori sangat baik dengan rata-rata persentase mencapai 88%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berupa modul ajar yang dirancang telah diimplementasikan dengan baik oleh guru di dalam kelas. Namun, keterlaksanaan sintaks yang tinggi tidak serta-merta menunjukkan bahwa seluruh komponen pembelajaran berjalan secara optimal dalam membangun pemahaman konsep siswa, melainkan lebih mencerminkan tingkat kepatuhan guru terhadap langkah-langkah pembelajaran yang tertulis dalam skenario pembelajaran.

Persentase penuh pada fase pendahuluan dan invitasi di kelas eksperimen Keberhasilan fase awal ini membuktikan bahwa pembelajaran yang berbasis pada fenomena nyata dan isu-isu lingkungan mampu memantik rasa ingin tahu dan meningkatkan ketertarikan serta motivasi siswa sejak pada fase awal pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Hasnawati, yang menyatakan bahwa mengaitkan materi pembelajaran dengan kebutuhan dan kehidupan siswa mampu meningkatkan motivasi belajar serta menjadikan kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien (Lestari et al., 2024).

Fase eksplorasi juga berhasil menunjukkan persentase keterlaksanaan yang sangat baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika siswa dihadapkan pada pencarian solusi atas isu lingkungan, kemampuan literasi sains mereka berkembang dengan baik melalui pemanfaatan sumber belajar digital maupun cetak. Karakteristik utama yang membedakan kelas eksperimen adalah adanya tuntutan agar solusi yang diajukan siswa tidak sekadar menyelesaikan masalah sesaat, tetapi harus memenuhi parameter keberlanjutan.

Sebagai contoh, pada pertemuan pertama siswa diberikan skenario simulasi bencana pada bioma tertentu dan diminta menganalisis secara kausalitas komponen biotik mana yang akan

mati atau beremigrasi serta menguraikan alasannya. Kegiatan analisis ini melatih kemampuan penalaran siswa untuk memetakan hubungan timbal balik antara gangguan lingkungan fisik dengan kehidupan makhluk hidup di dalamnya. Lebih jauh lagi, aktivitas ini berkontribusi dengan nilai-nilai tanggung jawab lingkungan, hal tersebut sejalan dengan pandangan Poedjieadi bahwa model pembelajaran STS memang bertujuan mendorong siswa untuk memiliki kemampuan literasi sains dan teknologi serta memiliki kepekaan terhadap isu-isu sosial maupun lingkungan (M. Rachmawati & Admoko, 2017).

Pertanyaan di akhir fase eksplorasi, seperti analisis dampak konversi hutan hujan menjadi perkebunan kelapa sawit skala besar, mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis. Di sini siswa dihadapkan pada permasalahan nyata yaitu terkait kepentingan ekonomi dan ancaman hilangnya ekosistem hutan hujan. Diskusi ini sangat selaras dengan gagasan Purwaningsih dkk. (2022) yang menegaskan bahwa SEDS mengintegrasikan tiga pilar utama yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi untuk membekali siswa dengan kecakapan mengambil keputusan yang bijaksana demi masa depan berkelanjutan. UNESCO (2022) juga menyatakan bahwa *Education for Sustainable Development* memang bertujuan mendorong siswa untuk memiliki kemampuan literasi sains dan teknologi serta memiliki kepekaan terhadap isu-isu sosial maupun lingkungan.

Meskipun fase awal dan tengah berjalan sangat lancar, hambatan muncul pada fase akhir, khususnya fase penjelasan dan solusi serta fase penentuan tindakan, di mana terjadi penurunan keterlaksanaan pembelajaran. Kedalaman analisis dan luasnya ruang diskusi yang diberikan pada pendekatan SEDS ternyata membawa konsekuensi negatif berupa pembengkakan waktu. Akibat alokasi waktu yang habis tersita di awal pada fase invitasi dan eksplorasi, fase-fase berikutnya menjadi tidak terlaksana secara optimal. Fenomena manajemen waktu yang tidak optimal ini sejalan dengan pandangan Pratomo dkk. (2017), bahwa model pembelajaran STS memerlukan waktu yang lebih panjang, karena dalam setiap fase pembelajaran memerlukan pengkajian materi yang mendalam sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik.

Sebaliknya, pada kelas kontrol yang menggunakan model STS konvensional tanpa pendekatan SEDS, persentase keterlaksanaan secara umum berada pada level yang jauh lebih rendah dibanding kelas eksperimen. Fase-fase krusial seperti invitasi dan eksplorasi tidak berjalan optimal karena absennya konteks keberlanjutan yang kuat membuat materi pelajaran kurang memiliki daya tarik bagi siswa.

#### Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran STS dengan Pendekatan SEDS

Indikator utama keberhasilan transformasi kurikulum abad ke-21 adalah pergeseran paradigma dari pengajaran yang berpusat pada guru (*Teacher-Centered*) menjadi pembelajaran yang aktif berpusat pada siswa (*Student-Centered Learning*). Berdasarkan data observasi, kelas eksperimen telah berhasil menunjukkan performa aktivitas aktif yang sangat dominan (77,9%) dibandingkan dengan aktivitas pasifnya yang hanya 22,4%. Dominasi aktivitas aktif ini menunjukkan bahwa model STS dengan pendekatan SEDS lebih baik dalam menstimulasi siswa untuk bertindak sebagai subjek pembelajar yang dinamis melalui kegiatan merumuskan pertanyaan, berdiskusi, berkolaborasi, dan mengonstruksi pemahaman secara mandiri (Satriaman et al., 2018). Penggunaan masalah-masalah lingkungan dalam pembelajaran



berperan sebagai pemantik minat belajar siswa, sesuai dengan temuan Kardoyo yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah membuat siswa menganggap bahwa proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menantang (Bawadi et al., 2025).

Pada kelas eksperimen, aktivitas kognitif tingkat tinggi seperti mengidentifikasi dan menuliskan rumusan masalah, berargumentasi dalam kelompok, serta merespons pertanyaan guru berkembang dengan sangat baik. Munculnya perilaku-perilaku ini menunjukkan bahwa integrasi isu-isu nyata SESD berhasil merangsang siswa untuk berpikir kritis. Namun meskipun persentase aktivitas aktifnya tinggi, aspek mempresentasikan hasil temuan tidak terlaksana dengan baik. Hal ini menjadi kendala akibat manajemen waktu pada fase eksplorasi yang telah dibahas sebelumnya. Waktu yang banyak tersita di fase awal pembelajaran mengakibatkan kurang optimalnya fase-fase akhir. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model STS dengan pendekatan SESD memerlukan alokasi waktu yang lebih banyak agar fase-fase akhir dapat tetap terlaksana dengan optimal.

Analisis terhadap aktivitas pasif (siswa mendengarkan penjelasan guru) memperlihatkan angka yang tidak jauh berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa SMP tingkat awal masih belum sepenuhnya siap dilepas untuk melakukan pembelajaran secara mandiri. Mereka masih membutuhkan instruksi, dan bimbingan dari guru terutama pada transisi setiap fase pembelajaran. Hal tersebut menurut Maulida dkk. (2025) merupakan dampak dari seringnya pembelajaran konvensional, sehingga proses transisi menuju *Student-Centered Learning* memerlukan adaptasi yang tidak bisa dilakukan secara instan.

Di sisi lain, kelas kontrol menunjukkan kelemahan mendasar dalam hal kedalaman aktivitas kognitif seperti menuliskan rumusan masalah, mengeluarkan pendapat dan berdiskusi. Walaupun mereka tampak aktif bergerak dan berkumpul dalam kelompok, namun masih kurang dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

#### Efektivitas Model Terhadap Kemampuan Berpikir Relasional

Efektivitas pembelajaran dapat tercapai ketika unsur dan komponen pembelajaran berfungsi sesuai tujuan yang ditetapkan (Pratomo et al., 2017). Berdasarkan hasil Uji *Independent sample t test* terhadap nilai selisih (*gain score*) mendapati tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Meskipun grafik statistik deskriptif menunjukkan mean kelas eksperimen sedikit mengungguli kelas kontrol, hasil uji inferensial membuktikan bahwa keunggulan tersebut belum cukup kuat untuk dinyatakan sebagai dampak langsung dari keunggulan model yang diterapkan. Dengan ukuran efek (*Cohen's d*) yang berada pada kategori rendah (0,236) serta hasil analisis N-Gain pada kelas eksperimen yang memperoleh skor rata-rata 0,41 dengan kategori sedang. Ketiga hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Science Technology Society* (STS) dengan pendekatan *Science Education for Sustainable Development* (SESD) pada penelitian ini belum menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa.

Apabila ditinjau berdasarkan setiap tahap dan indikator kemampuan berpikir relasional, peningkatan yang terjadi belum merata. Tahap memilih strategi penyelesaian masalah dan memeriksa kembali hasil berada pada kategori sedang, sedangkan tahap memahami

permasalahan serta menerapkan strategi penyelesaian masalah masih berada pada kategori rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa relatif mampu menentukan langkah penyelesaian setelah memperoleh arahan selama proses pembelajaran, tetapi masih mengalami kesulitan pada tahap awal pemecahan masalah, yaitu mengidentifikasi hubungan antar unsur dalam suatu permasalahan dan membangun keterkaitan antara informasi yang tersedia dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Padahal kedua kemampuan tersebut merupakan dasar dalam berpikir relasional karena menjadi fondasi untuk membangun hubungan antar konsep sebelum menentukan strategi penyelesaian masalah.

Rendahnya capaian pada indikator memahami permasalahan menunjukkan bahwa sebagian siswa belum mampu mengidentifikasi keterkaitan antar variabel yang terdapat dalam fenomena IPA secara menyeluruh. Dalam konteks materi keanekaragaman hayati, siswa tidak hanya dituntut mengenali fakta-fakta ilmiah, tetapi juga memahami hubungan antara komponen biotik dan abiotik, menganalisis keterkaitan sebab-akibat akibat perubahan lingkungan, serta menghubungkan berbagai konsep yang saling berkaitan. Kemampuan berpikir relasional tidak sekadar menuntut siswa mengetahui konsep-konsep tersebut, melainkan mengintegrasikan berbagai konsep menjadi suatu struktur pengetahuan yang utuh sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan maupun menyelesaikan permasalahan kontekstual.

Meskipun hasil observasi menunjukkan bahwa aktivitas siswa pada kelas eksperimen tergolong tinggi, aktivitas tersebut belum diikuti oleh peningkatan kemampuan berpikir relasional yang signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran belum secara otomatis menghasilkan berkembangnya kemampuan berpikir relasional. Aktivitas seperti berdiskusi, merumuskan masalah, mencari informasi, maupun bekerja dalam kelompok lebih banyak menunjukkan tingkat partisipasi siswa selama pembelajaran. Aktivitas tersebut baru akan berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir relasional apabila secara eksplisit dirancang untuk melatih siswa mengidentifikasi hubungan antar komponen, membangun keterkaitan antar konsep, menganalisis hubungan kausal, serta mentransfer hubungan tersebut ke dalam penyelesaian masalah yang berbeda.

Dengan kata lain, pembelajaran aktif (*active learning*) tidak selalu berhubungan dengan berkembangnya kemampuan berpikir relasional. Meskipun siswa telah terlibat dalam berbagai aktivitas pembelajaran, aktivitas tersebut belum secara konsisten mengarahkan siswa untuk menganalisis hubungan antar konsep, mengidentifikasi hubungan kausal, serta mentransfer hubungan tersebut ke dalam penyelesaian masalah yang baru. Kondisi ini diduga menjadi salah satu penyebab mengapa aktivitas belajar yang tinggi pada penelitian ini belum menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir relasional secara signifikan.

Selain itu, keterbatasan waktu pelaksanaan pembelajaran diduga turut memengaruhi hasil penelitian. Kompleksitas tahapan model STS-SESD yang menuntut siswa mengkaji masalah dari sudut pandang sains, teknologi, ekonomi, dan sosial sekaligus, membutuhkan waktu yang sangat longgar. Hal tersebut berakibat pada beberapa sintaks pembelajaran, terutama tahap penjelasan dan solusi serta penentuan tindakan, belum terlaksana secara maksimal karena keterbatasan alokasi waktu. Akibatnya, kesempatan siswa untuk mengemukakan alasan, memperoleh umpan balik, dan merefleksikan hubungan antar konsep menjadi terbatas. Padahal proses refleksi tersebut merupakan bagian penting dalam pembentukan kemampuan berpikir

relasional. Manajemen waktu yang kurang ini sejalan dengan Rahmatullah & Utama (2021) yang menyatakan bahwa manajemen waktu dapat berdampak pada hasil belajar siswa.

Kendala lainnya adalah faktor adaptasi siswa terhadap model pembelajaran juga menjadi salah satu alasan belum optimalnya efektivitas pembelajaran menggunakan model STS dengan pendekatan SESD. Siswa yang terbiasa menggunakan pembelajaran konvensional perlu menyesuaikan diri dengan pembelajaran yang menuntut keaktifan, kemandirian, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Maulida dkk. (2025) siswa yang terbiasa menggunakan pembelajaran konvensional atau yang terpusat pada guru mengakibatkan siswa terlalu bergantung pada guru dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu adaptasi siswa terhadap model pembelajaran perlu diperhatikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi model STS dengan pendekatan SESD mampu menciptakan pembelajaran yang berlangsung sesuai sintaks dan melibatkan siswa secara aktif. Akan tetapi, berdasarkan hasil uji statistik, belum terdapat bukti yang menunjukkan bahwa model tersebut lebih efektif dibandingkan pembelajaran pada kelas kontrol dalam meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa. Oleh karena itu, temuan penelitian ini perlu dipahami secara proporsional. Rendahnya *effect size* (0,236), *N-Gain* yang hanya mencapai kategori sedang (0,41), serta masih rendahnya beberapa indikator berpikir relasional menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas belajar saja belum cukup untuk menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir relasional. Oleh karena itu, temuan penelitian lebih menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran saja belum cukup untuk meningkatkan kemampuan berpikir relasional apabila aktivitas tersebut belum secara eksplisit dirancang untuk melatih kemampuan membangun hubungan antar konsep mengidentifikasi pola keterkaitan, menganalisis hubungan sebab-akibat, serta mentransfer hubungan tersebut dalam menyelesaikan berbagai permasalahan IPA.

## KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) dengan pendekatan *Science Education for Sustainable Development* (SESD) telah terlaksana dengan sangat baik dan mampu mendorong keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran. Namun, berdasarkan hasil penelitian, model tersebut belum menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir relasional siswa. Analisis berdasarkan indikator kemampuan berpikir relasional menunjukkan bahwa peningkatan belum terjadi secara merata. Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas pembelajaran seperti berdiskusi, merumuskan masalah, dan bekerja dalam kelompok belum secara otomatis meningkatkan kemampuan berpikir relasional apabila aktivitas tersebut belum secara eksplisit mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi hubungan antar komponen, membangun keterkaitan antar konsep, menganalisis hubungan kausal, serta mentransfer hubungan tersebut dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu merancang aktivitas pembelajaran yang lebih terfokus pada pengembangan indikator-indikator kemampuan berpikir relasional serta didukung oleh alokasi waktu yang memadai agar efektivitas model pembelajaran dapat dievaluasi secara lebih optimal.

## REFERENSI

- Aprillia, D. N., Suriswo, & Tity, K. (2026). Potret Muatan Education For Sustainable Development Dalam Buku Ajar IPA SMP Kelas IX Berdasarkan Tiga Pilar Dan Lima Komponen ESD Tilbury & Wortman. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1).
- Bawadi, T. H., Ahman, E., Kurniawati, S., Sutarni, N., & Prasetyo, B. (2025). Langkah Strategis Meningkatkan Pemahaman Siswa tentang Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1), 133–144.
- Cahyani, N. P. M., Dantes, N., & Rati, N. W. (2020). Efektifitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Terhadap Hasil Belajar IPS. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 4(3), 362–370.
- Duifhuis, P., van Dijk, G., & Savelsbergh, E. (2025). Pre-service science teachers' visions on education for sustainable development—tensions, underlying beliefs, and experiences. *International Journal of Science Education*, 0693, 1–22. <https://doi.org/10.1080/09500693.2025.2546459>
- Fauziyah, N. N., & Ismail, I. (2022). Profil Berpikir Relasional Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Masalah Spltv Ditinjau Dari Self Efficacy. *MATHEdunesa*, 11(3), 699–709. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p699-709>
- Handayani, V. A., & Hernando, L. (2022). Penerapan aplikasi uji hipotesis (one-tail dan two-tail) pada data simulasi. *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 3(2), 168–174.
- Haniyyah, U., Sanimah, & Rambe, I. W. (2024). Analisis Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Menggunakan Android Mobile Learning Application (AMLA) Sistem Koordinasi Di SMA. *Jurnal inovasi sekolah dasar*, 1(2).
- Hunaepi, Samsuri, T., Asy'ari, M., & Sukaisih, R. (2014). *Sains Teknologi Masyarakat Pendekatan dan Model Pembelajaran* (Nomor January). Duta Pustaka Ilmu.
- Indriyani, Ahied, M., & Rosidi, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving (DLPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Bencana Alam. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 8–19.
- Lestari, S. D., Gumilar, G., & Afriza, E. F. (2024). Implementasi Pembelajaran Kontekstual Teaching And Learning Dalam Memotivasi Peserta Didik (Penelitian Kualitatif Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di Sma Negeri 1 Jatiwaras). *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1158–1165.
- Maulida, R., Putri, G. M. P., Faozan, F. S., & Iskandar, S. (2025). Analisis Kesulitan Guru dan Siswa dalam Beradaptasi dengan Perubahan Kurikulum di Indonesia. *Jurnal Lensa Pendas*, 10(2), 241–254.
- Muakhirin, B. (2014). Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Pendekatan Pembelajaran Inkuiri Pada Siswa SD. *Jurnal Ilmiah Guru "COPE,"* 01, 51–55. <https://journal.uny.ac.id/index.php/cope/article/viewFile/2933/2453>
- Nafiah, M. N., Amin, S. M., Rahaju, E. B., Surabaya, U. N., Geometri, M., & Education, J. (2022). Berpikir Relasional : Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Education and development*, 10(1), 335–340.
- Parinduri, M. A., Fatimah, N., & Auliya, W. (2023). Implementasi Education Sustainable Development Pada Lembaga Pendidikan. *At-Tazakki*, 7(2), 222–236.
- Pratomo, S., Sumiati, T., & Mursilah, R. (2017). Penerapan Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 13(1).
- Purwianingsih, W., Novidsa, I., & Riandi, R. (2022). Program for Integrating Education for Sustainable Development (ESD) Into Prospective Biology Teachers' Technological

- Pedagogical Content Knowledge (Tpck). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 219–228. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i2.34772>
- Rachmawati, D., & Rohaeti, E. (2018). Pengaruh model pembelajaran sains, teknologi, dan masyarakat terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 6(1), 29–39. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpms>
- Rachmawati, M., & Admoko, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Smk Negeri 3 Bojonegoro Kelas X Teknik Pemesinan Pada Materi Fluida Statis. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 91–99.
- Rahmatullah, A., & Utama. (2021). Pengelolaan Waktu Belajar Siswa Berprestasi Berbasis Smartphone Di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 16(1), 46–56. <https://doi.org/10.23917/jmp.v16i1.11357>
- Rukminingsih, Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). Metode Penelitian Pendidikan. Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Nomor 9). Ershaka Utama.
- Saat, S., & Mania, S. (2020). Pengantar Metodologi Penelitian Panduan Bagi Peneliti Pemula. In *Educacao e Sociedade* (Vol. 1, Nomor 1). Pusaka Almaida.
- Saskia, M., Budayasa, I. K., & Manuharawati, M. (2023). Profil Berpikir Relasional Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 70–90. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v8i1.3930>
- Satriaman, K. T., Pujiani, N. M., & Sarini, P. (2018). Implementasi Pendekatan Student Centered Learning Dalam Pembelajaran IPA Dan Relevansinya Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja. *JPPSI: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 1(1), 12–22.
- UNESA, P. F. F. (2024). *Mengukur Efektivitas Pembelajaran dengan Metode Analisis N-Gain*. Pendidikan Fisika FMIPA UNESA. <https://pendidikan-fisika.fmipa.unesa.ac.id/post/mengukur-efektivitas-pembelajaran-dengan-metode-analisis-n-gain>
- UNESCO. (2022). *Berlin Declaration on Education for Sustainable Development Learn for our planet : Act for sustainability*.
- Viona, G. K., & Suprijono, A. (2014). Upaya Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Menggunakan Metode Pembelajaran Aktif “ Picture And Picture “ Pada Mata Pelajaran Sejarah Indonesia Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak 3 Di SMK Krian 1 Sidoarjo. *AVATARA, e-Journal Pendidikan Sejarah*, 2(3), 406–417.
- Wardani, D. L., & Susanah. (2021). Profil Berpikir Relasional Dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sma Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Dan Impulsif. *MATHEdunesa*, 9(3), 552–561. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n3.p552-561>
- Wulandari, D., Cahyono, E., Kusumawardani, S. S., Arifin, S., Hertono, G. F., Wiyanto, & Ishaq. (2023). *Panduan Implementasi Pembelajaran Berpusat Pada Mahasiswa*. Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Yusuf. (2024). *HOTS (Higher Order Thinking Skills): Pembelajaran & Evaluasi*. UIN Mataram Press.