

IMPLEMENTASI PENDEKATAN SOCIO SCIENTIFIC ISSUES PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS X SMA

Selvy Rahayu Sihombing¹, Fakhruddin Z², Muhammad Nasir³
Universitas Riau, Pendidikan Fisika FKIP
selvy.rahayu3582@student.unri.ac.id

This study aims to determine the effect of teaching using the Socio Scientific Issues (SSI) approach on students' cognitive learning outcomes in the field of renewable energy. The research method employed was quantitative, using a quasi-experimental design in the form of a control group with a post-test only. The research sample consisted of two classes: an experimental class that received SSI based instruction and a control class that received conventional instruction. The instrument used was a post-test. The data were analysed using normality tests, homogeneity tests, and independent samples t-tests. The results indicated a significant difference between the cognitive learning outcomes of students in the experimental class and the control class, with a significance level of <0.05 . Thus, teaching using the Socio Scientific Issues approach has an effect on improving students' cognitive learning outcomes in the field of renewable energy.

Keywords: *Socio Scientific Issues, cognitive learning outcomes, renewable energy*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dengan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi energi terbarukan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain quasi eksperimen berupa *posttest only control group design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran berbasis SSI dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan berupa *posttest*. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan *uji Independent Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Dengan demikian, pembelajaran dengan pendekatan *Socio scientific Issues* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi energi terbarukan.

Kata kunci: *Socio Scientific Issues, hasil belajar kognitif, energi terbarukan*

A. Pendahuluan

Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir dan pemahaman kognitif siswa. Dalam pembelajaran fisika, siswa tidak hanya

dituntut memahami konsep, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan fenomena kehidupan nyata (Nafiati, 2021, p. 151-171). Hasil belajar kognitif adalah ranah kemampuan intelektual yang meliputi berbagai tingkatan berpikir (Purwanto, 2013, p.7).

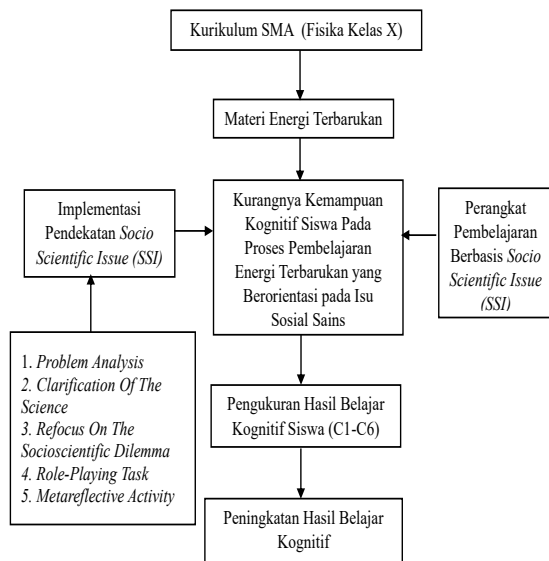
Dalam revisi taksonomi Bloom hasil belajar kognitif terbagi menjadi enam level: C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta) hasil belajar kognitif diukur melalui kemampuan siswa memahami konsep dasar, menerapkannya dalam pemecahan masalah, menganalisis fenomena, serta menciptakan solusi inovatif pada konteks kehidupan nyata (Gunawan, n.d., p. 98-117)

Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 yang dirilis oleh OECD, skor literasi sains dan pemahaman belajar siswa Indonesia tercatat sebesar 383, masih jauh di bawah rata-rata OECD (*PISA* 2022). Indonesia juga berada pada kelompok peringkat bawah secara global, yaitu sekitar peringkat 60-70 dari 81 negara peserta. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif masih

menjadi permasalahan utama dalam pendidikan di Indonesia (Al-shehri & Alaudan, 2024, p. 47-51).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi kelemahan tersebut adalah pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI), yaitu pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan isu-isu sosial yang berkaitan dengan sains sebagai konteks belajar (Zeidler et al., 2019, p.119).

Materi yang sangat relevan untuk dikontekstualisasikan dalam penelitian ini adalah energi terbarukan. Materi ini bukan hanya penting secara teori, tetapi juga sangat berkaitan dengan isu global seperti perubahan iklim, kebutuhan energi bersih, pengurangan emisi karbon, dan keberlanjutan lingkungan (Miterianifa dkk, 2022, p.103-111). Alur pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Diagram Alur Kerangka Berpikir

Berdasarkan Gambar 1. Diagram Alur Kerangka Berpikir dapat terlihat bahwa melalui SSI, siswa akan langsung terlibat dalam diskusi, argumentasi, refleksi, dan pengambilan keputusan berdasarkan bukti ilmiah, bukan sekadar menerima fakta. Rumusan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada pengkajian hasil belajar kognitif dan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan SSI dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh pendekatan SSI terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi energi terbarukan (Alya dkk., 2025, p.156-161).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain quasi experiment tipe *Posttest-Only Control Group Design* (Sugiyono, 2021, p.97). Penelitian dilakukan pada dua kelompok belajar, yaitu kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *Socio Scientific Issue (SSI)* dan kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Desain penelitian posttest only control group design

Kelas	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	O_1
Kontrol	-	O_2

Berdasarkan Tabel 1 dapat terlihat bahwa subjek penelitian terdiri dari dua kelas X yang dipilih secara purposive atau *simple random sampling*, yaitu satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan SSI (perlakuan X) dan satu kelas sebagai kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran

konvensional (tanpa perlakuan X) (Riduwan, 2012, p. 18).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Dharma Loka Pekanbaru tahun pelajaran 2025/2026 jumlah populasi tiap kelas dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2 Jumlah Populasi Siswa Kelas X

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	X Mindful 1	31
2	X Mindful 2	28
3	X Mindful 3	30
4	X Mindful 4	28
5	X Mindful 5	30
Jumlah	5	147

Dari data Tabel 2 terlihat jumlah populasi yang berjumlah 147 siswa dan tersebar dalam 5 kelas. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *simple random sampling* berdasarkan populasi terjangkau yang belum mempelajari materi energi terbarukan. Berdasarkan uji prasyarat nilai ulangan harian materi sebelumnya menggunakan SPSS, ditetapkan kelas X Mindful 3 sebagai kelas eksperimen (29 siswa) dan kelas X Mindful 5 sebagai kelas kontrol (28 siswa).

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Prosedur penelitian diawali dengan pengambilan data awal yang diperoleh dari nilai ulangan harian

siswa pada materi sebelumnya. Instrumen ulangan tersebut berupa tes pilihan ganda yang terdiri dari 20 butir soal dan digunakan untuk mengetahui kemampuan awal serta hasil belajar kognitif siswa sebelum diberikan perlakuan pembelajaran.

Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, dilaksanakan selanjutnya siswa diberikan *posttest* menggunakan instrumen tes pilihan ganda yang terdiri dari 20 butir soal. Tes ini diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa setelah penerapan pembelajaran. Adapun hasil *posttest* yang telah diperoleh sebagai berikut tercantum dalam Tabel 3 Hasil *Posttest* kelas Eksperimen.

Tabel 3 Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen				
N	Mean	Standar Deviasi	Nilai Min	Nilai Maks
29	83,62	7,058	70	95

Pada Tabel 3 hasil *posttest* kelas eksperimen dengan 29 siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 83,62 dengan nilai minimum sebesar 70 dan nilai maksimum 95. Data perolehan *posttest* kelas kontrol yang disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut

Tabel 4 Hasil *Posttest* Kelas Kontrol

Kelas Kontrol				
N	Mean	Standar Deviasi	Nilai Min	Nilai Maks
28	72,68	7,874	65	85

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 72,68 dengan nilai minimum 65 dan maksimum 85. Kedua kelas eksperimen dan control memiliki perbedaan rata-rata sebesar 10,94 menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain dilihat dari nilai rata-rata, penyebaran data hasil belajar juga dapat dianalisis berdasarkan median dan standar deviasi. Nilai median pada kelas eksperimen 85,00 lebih tinggi dibandingkan nilai median pada kelas kontrol sebesar 75,00, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa pada kelas eksperimen memperoleh hasil belajar kognitif yang lebih baik seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Skor Rata-rata Siswa Per Indikator Kelas Eksperimen

Hasil Belajar Kognitif	Kelas Eksperimen	
	Mean	Kategori
Mengingat	68,98	Tinggi
Memahami	82,07	Sangat Tinggi
Mengaplikasikan	78,62	Tinggi
Menganalisis	93,11	Sangat Tinggi
Mengevaluasi	94,83	Sangat Tinggi
Menciptakan	96,82	Sangat Tinggi
Rata-rata	83,62	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 5 Pada Kelas Eksperimen menyajikan hasil analisis belajar kognitif yang mencakup 6 indikator, diantaranya : mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan (Fahrizal et al., 2022, p. 84-104). Secara keseluruhan, rata-rata capaian tertinggi pada kelas eksperimen terdapat pada indikator menciptakan sebesar 96,82 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Namun, capaian pada indikator mengingat masih berada pada angka 68,98 dengan kategori tinggi. Sementara itu untuk capaian rata-rata skor pada kelas kontrol disajikan dalam tabel berbeda seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Skor Rata-rata Siswa Per Indikator

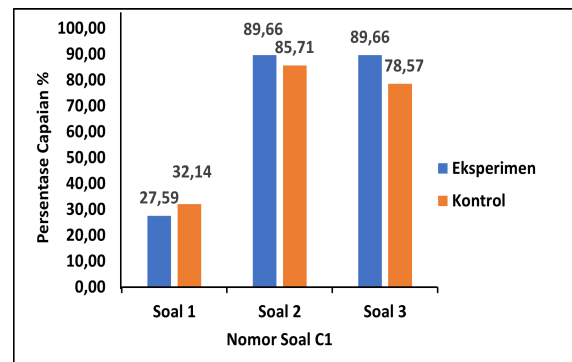
Hasil Belajar Kognitif	Kelas Kontrol	
	Mean	Kategori
Mengingat	66,68	Tinggi
Memahami	66,43	Tinggi
Mengaplikasikan	66,95	Tinggi
Menganalisis	73,83	Tinggi
Mengevaluasi	91,07	Sangat Tinggi
Menciptakan	94,64	Sangat Tinggi
Rata-rata	72,68	Tinggi

Pada Tabel 6 skor rata-rata kelas kontrol, capaian tertinggi terdapat pada indikator menciptakan sebesar 94,64 dengan kategori sangat tinggi. Capaian terendah pada kelas ini juga ditemukan pada indikator memahami, yaitu sebesar 66,43 dengan kategori tinggi.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai hasil belajar kognitif siswa, dilakukan analisis terhadap nilai rata-rata setiap indikator hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen.

Indikator 1 pada capaian kognitif adalah indikator Kemampuan mengingat merupakan kemampuan siswa dalam mengenali dan mengingat kembali informasi yang telah dipelajari. Capaian indikator C1 disajikan dalam bentuk

diagram seperti terlihat pada Gambar 2.

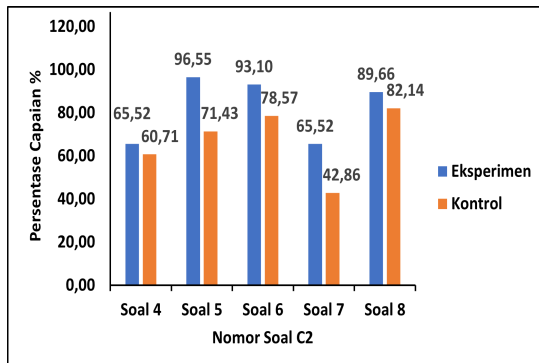


Gambar 2 Diagram Presentase Kognitif C1

Pada Gambar 1, presentase capaian pada soal pertama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing 27,59% dan 32,14%, soal no 2 memperoleh sebesar 89,66% dan 85,71%, soal no 3 memperoleh 89,66% dan 78,57%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa indikator C1 kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol kecuali pada soal no 1. Hal ini disebabkan karena materi energi terbarukan disajikan dalam bentuk isu nyata, sehingga siswa lebih mudah mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari (Sakschewski, 2014, p. 2291-2313).

Indikator 2 pada capaian kognitif merupakan kemampuan memahami siswa dalam membangun makna dari materi yang dipelajari. Indikator capaian ini terdiri atas 5 soal

yang hasil capaiannya disajikan pada Gambar 3 berikut



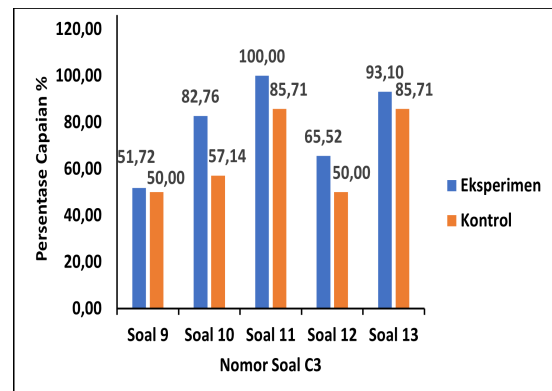
Gambar 3 Diagram Presentase Kognitif C2

Pada Gambar 3 persentase pada soal nomor 4 kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebesar 65,52% dan 60,71%, pada soal nomor 5 kelas eksperimen memperoleh 96,55% dan kelas kontrol 71,43%, pada soal nomor 6 kelas eksperimen memperoleh 93,10% dan kelas kontrol 78,57%, pada soal nomor 7 kelas eksperimen memperoleh 65,52% dan kelas kontrol 42,86%, serta pada soal nomor 8 kelas eksperimen memperoleh 89,66% dan kelas kontrol 82,14%. Data tersebut menunjukkan bahwa persentase capaian hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol pada seluruh butir soal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nurdiansyah., 2026, p. 410-428) yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis

SSI efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa, karena mendorong siswa untuk menghubungkan konsep dengan masalah nyata. SSI ini juga membantu saya dalam mengembangkan solusi berbasis konsep fisika terutama ketika dikombinasikan dengan aktivitas pembelajaran yang aktif dan mandiri (Sismawarni dkk., 2020, p. 129).

Capaian kognitif indikator 3 pada kemampuan mengaplikasikan yang terdiri dari 5 soal sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4

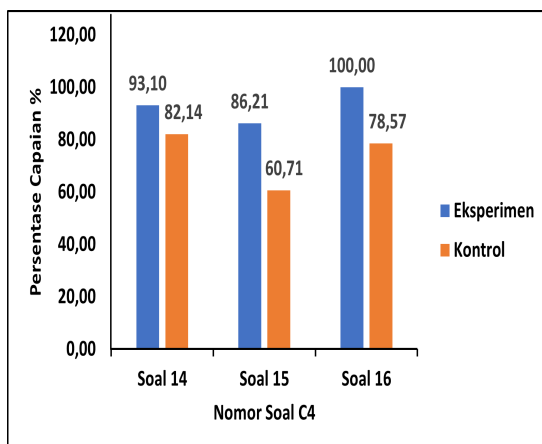


Gambar 4 Diagram Presentase Kognitif C3

Pada Gambar 3, persentase pada soal nomor 9 kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebesar 51,72% dan 50,00%, pada soal nomor 10 kelas eksperimen memperoleh 82,76% dan kelas kontrol 57,14%, pada soal nomor 11 kelas eksperimen memperoleh 100,00% dan kelas kontrol 85,71%, pada soal nomor 12 kelas eksperimen

memperoleh 65,52% dan kelas kontrol 50,00%, serta pada soal nomor 13 kelas eksperimen memperoleh 93,10% dan kelas kontrol 85,71%. Data tersebut menunjukkan bahwa persentase capaian hasil belajar kognitif pada indikator mengaplikasikan (C3) di kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol pada seluruh butir soal.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis SSI pada konteks energi dan lingkungan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep serta mengambil keputusan berbasis ilmiah karena siswa terlibat langsung dalam analisis isu nyata dan pemecahan masalah (Rahayu, 2020, p. 22). Indikator 4, kemampuan menganalisis siswa yang dituangkan dalam 3 butir soal sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 5

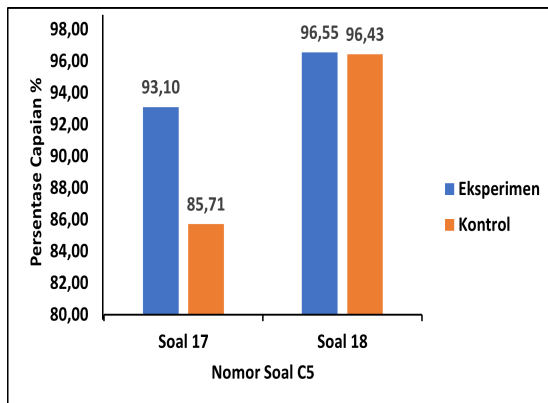


Gambar 5 Diagram Presentase Kognitif C4

Pada Gambar 5, persentase pada soal nomor 14 kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebesar 93,10% dan 82,14%, pada soal nomor 15 kelas eksperimen memperoleh 86,21% dan kelas kontrol 60,71%, serta pada soal nomor 16 kelas eksperimen memperoleh 100,00% dan kelas kontrol 78,57%.

Data tersebut menunjukkan bahwa capaian hasil belajar kognitif pada indikator menganalisis (C4) di kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol pada seluruh butir soal yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis SSI mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam aspek analisis dan evaluasi karena siswa terlibat langsung dalam penyelesaian isu kontekstual berbasis sains (Sulistina et al., 2024, p. 118-128).

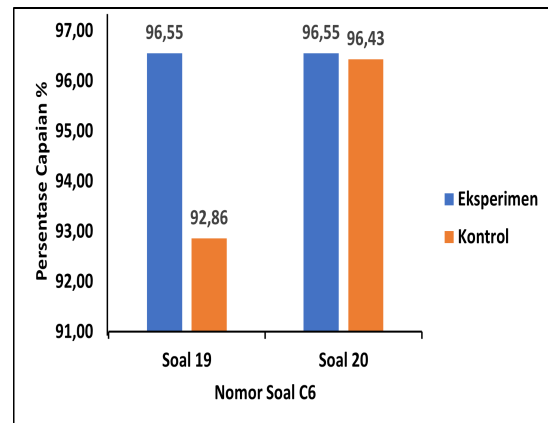
Indikator 5, kemampuan mengevaluasi adalah indikator yang memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa, jumlah soal pada indikator ini terdiri atas 2 butir soal yang disajikan dalam Gambar 6



Gambar 6 Diagram Persentase Indikator Kognitif C5

Berdasarkan Gambar 6, pencapaian indikator kognitif tingkat tinggi (C5) pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol, khususnya pada soal nomor 17 (93,10% berbanding 85,71%), meskipun pada soal nomor 18 kedua kelas memperoleh hasil yang relatif setara (96,55% dan 96,43%). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Socio scientific Issues* (SSI) mampu mendorong kemampuan evaluasi siswa dalam menilai berbagai alternatif solusi terkait permasalahan energi terbarukan (Evagorou, M., & Osborne, 2013, p. 621-645).

Terakhir, indikator capaian 6 kemampuan siswa dalam menciptakan disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7 Diagram Persentase Indikator Kognitif C6

Berdasarkan Gambar 7, pencapaian indikator kognitif tingkat tinggi (C6) pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, terutama pada soal nomor 19 (96,55% berbanding 92,86%), sedangkan pada soal nomor 20 kedua kelas menunjukkan hasil yang hampir sama (96,55% dan 96,43%). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Socio scientific Issues* (SSI) dalam konteks energi terbarukan mampu mengembangkan kemampuan mencipta siswa dalam merancang solusi terhadap permasalahan energi (Sadler, 2011, p. 1159).

D. Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan mengenai implementasi pendekatan *Socio Scientific Issues*

(SSI) pada materi energi terbarukan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas X SMA, Berdasarkan hasil analisis statistik, penerapan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan peserta didik.

Secara keseluruhan, rata-rata skor hasil belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 83,62 (kategori sangat tinggi), sedangkan pada kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 72,68 (kategori tinggi). Terdapat selisih rata-rata sebesar 10,94 poin yang membuktikan bahwa penerapan pendekatan *Socio Scientific Issues* memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Queiruga-dios, 2020, p.103).

Analisis dilanjutkan dengan uji *Independent Sample T-Test*, hasil uji menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Peningkatan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis SSI

tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*), maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi energi terbarukan (Safitri et al., 2025, p. 27-35).

Disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan pendekatan *Socio Scientific Issues* (SSI) sebagai alternatif strategi pembelajaran, khususnya pada materi yang berkaitan dengan kehidupan nyata seperti energi terbarukan dan pemanasan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-shehri, E. K., & Alaudan, R. (2024). Teacher-Centered Or Student-Centered Learning Approach To Promote Learning. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 20(1), 47–51. doi 10.52462/jlls.20.1.5
- Alya, A., Agustin, R., Saefullah, A., & Septiyanto, R. F. (2025). *Development of Interactive E-LKPD Based on Socio Scientific Issues (SSI) on Renewable Energy Material to Facilitate*

- Students ' Critical Thinking*. 14–26. <https://doi.org/10.19184/jpf.v13i3.48554>
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' ability to construct socio-scientific arguments in the context of energy. *Research in Science Education*, 43 (2), 621–645. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-012-9284-0>
- Fahrizal, R., Anggraini, B., & Bina. (2022). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Socio Scientific Issues*. 2(2), 84–104. doi 10.31539/bioedusains.v2i2.4631
- Gunawan, I. R. (n.d.). *Taksonomi Bloom ± Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Penilaian*. 1, 98–117. <https://doi.org/10.25273/pe.v2i02.50>
- Miterianifa & Monaliza Rahma Putri. (2022). Socioscientific Issues In Science Learning : Review Literature. *Journal of Natural Sciences*, 4(2), 103–111. <https://doi.org/10.34007/jonas.v4i2.401>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Nurdiansyah, D., Ramdany, D., & Saepuzaman, D. (2026). *Jurnal Pendidikan Fisika Enhancing Students ' Scientific Literacy through Socio - Scientific Issues Physics Education*. 14(2), 410–428. <https://doi.org/10.26618/57fvs81>
- PISA 2025 Assessment and Analytical Framework. (2025).
- Purwanto. (2013). *Evaluasi Hasil Belajar* (5th ed.). Pustaka Belajar.
- Queiruga-dios, M. Á., Emilia, L., & Diez-ojeda, M. (2020). *Citizen Science for Scientific Literacy and the Attainment of Sustainable Development Goals in Formal Education*. <https://doi.org/10.3390/su12104283>
- Rahayu, S. (2020). *Socioscientific Issues: Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains , Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. October 2019. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>
- Riduwan. (2012). *Dasar-Dasar Statistika* (10th ed.). Alfabeta. ISBN: 978-9798433-08-5
- Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4>
- Safitri, A., Saefullah, A., & Septiyanto, R. F. (2025). *Development E-Lkpd Interactive Based On Socio Scientific Issues (Ssi) On Climate Change To Facilitate Student ' S Critical Thinking*. 27–37. <https://doi.org/10.19184/jpf.v14i1.53690>
- Sakschewski, M. S. E. susanne schneider; susanne bogeholz. (2014). Students' Socioscientific Reasoning and Decision-making on Energy-related Issues—Development of a measurement instrument. *International Jurnal Of Science Education*, 36, 2291–2313. <https://doi.org/10.1080/095>

00693.2014.920550

- Sismawarni, W. U. D., Usman, U., Hamid, N., & Kusumaningtyas, P. (2020). Pengaruh Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 10–17. <https://doi.org/10.34312/jjec.v2i1.4265>
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan: Kuantitatif, kualitatif, kombinasi, R&D dan penelitian pendidikan (Edisi ke-3)*. Bandung: Alfabeta. ISBN : 978-602-289-644-9.
- Sulistina, O., Purwandari, A., Deaningtyas, S. A., Putrikundia, S. A., & Faradillah, N. I. (2024). Peran Pendekatan Socio-Scientific Issue (Ssi) Dalam Meningkatkan Scientific Literacy Pada Pembelajaran Kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 118–128. <https://doi.org/10.26740/ujced.v13n2.p118-128>
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). *New directions in socioscientific issues research*. 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>