

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* PADA MATERI PEMANASAN
GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Khoirunisa Muthmaina

1904494

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* PADA MATERI PEMANASAN
GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Oleh

Khoirunisa Muthmaina

1904494

Sebuah skripsi yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Khoirunisa Muthmaina

Universitas Pendidikan Indonesia

2023

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* PADA MATERI PEMANASAN
GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PESERTA DIDIK**

Oleh
Khoirunisa Muthmaina
1904494

Disetujui dan disahkan oleh:

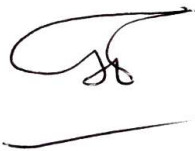
Pembimbing I,



Dr. Winny Liliawati, M.Si.

NIP. 197812182001122001

Pembimbing II,



Drs. Iyon Suyana, M.Si.

NIP. 1962082419911001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FPMIPA UPI
pada Program Sarjana dan Magister



Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP. 198310072008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbasis *Socio-Scientific Issues* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Khoirunisa Muthmaina

NIM 1904494

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Rabb yang maha mengasihi hamba-Nya karena atas rahmat dan pertolongan-Nya penulis diberi kemudahan, kelancaran, dan kekuatan sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbasis *Socio-Scientific Issues* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu'alaihi Wa Sallam.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan peneliti selanjutnya. Namun, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Maka dari itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan dan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi.

Bandung, Juli 2023

Penulis,



Khoirunisa Muthmaina

NIM 1904494

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini tentunya tidak luput dari bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak hingga pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Winny Liliawati, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberi saran, serta memotivasi dengan sabar dan dengan penuturan yang lemah lembut kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Iyon Suyana, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan, saran, dan kritik kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd. selaku ketua program studi pendidikan fisika yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada penulis selama menempuh masa perkuliahan.
4. Bapak Rizki Zakwandi, M.Pd., Bapak Alfiansah Sandion Prakoso, M.Pd., dan Bapak Kosasih, S.Si. selaku validator yang telah bersedia memberi masukan, saran, dan kritik terhadap instrumen penelitian penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Arif Hidayat, M.Si., Ph.D.Ed selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan di Universitas Pendidikan Indonesia.
6. Kepala SMA Negeri di salah satu Kota Cimahi beserta jajarannya yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan pengambilan data.
7. Peserta didik kelas X SMA Negeri di Kota Cimahi yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini sehingga penulis mendapatkan pengalaman berharga untuk mengembangkan diri menjadi sosok guru yang baik.
8. Kedua orang tua yang penulis cintai, Bapak Kosasih dan Ibu Hani Murniati, serta adik-adik yang penulis sayangi yaitu Kaisa Nida Assafira dan Muhammad Nizar Abdullah Qatadah yang senantiasa dengan tulus dan tidak

henti-hentinya mendoakan, memberi dukungan, dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.

9. Ibu Yuhanah selaku nenek yang penulis sayangi dan sanak saudara yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Seluruh rekan-rekan pengurus inti Saharsa Adiekatama yang telah menjadi wadah bagi penulis untuk mengembangkan diri serta selalu menghibur dan memberi dukungan satu sama lain.
11. Teman-teman penulis, Weka, Natania, Munifah, Zaqira, Fenny, Salsabila, Wanda, dan Riska yang selalu bersedia menolong, memotivasi, berbagi keluh kesah, dan kebersamai penulis selama penyusunan skripsi ini.
12. Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika 2019 yang telah kebersamai penulis selama masa perkuliahan.
13. Seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga kebaikan dari berbagai pihak yang diberikan kepada penulis dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala dengan nikmat yang berkali-kali lipat indahnya. Aamiin.

Efektivitas Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbasis *Socio-Scientific Issues* pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik

Khoirunisa Muthmaina¹, Winny Liliawati², Iyon Suyana³

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudi No. 229 Bandung 40154, Indonesia

*E-mail: khoirunisamth@upi.edu

ABSTRAK

Tantangan dan peran pendidikan dalam melaksanakan pembelajaran pada abad 21 yaitu dituntut untuk menciptakan individu-individu unggul yang menguasai keterampilan abad 21 agar terlahir generasi produktif yang memiliki daya saing dan sanggup beradaptasi dalam menghadapi perubahan zaman yang sangat pesat. Salah satu dari 16 keterampilan abad 21 yang harus dikuasai oleh peserta didik ialah literasi sains. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur peningkatan literasi sains peserta didik dan menguji efektivitas dari diterapkannya model *Problem Based Learning* berbasis *Socio-Scientific Issues* pada pembelajaran pemanasan global. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan desain penelitian *pre-eksperimental* dengan jenis *one group pretest-posttest design*. Pada penelitian ini hanya terdapat satu kelas eksperimen tanpa melibatkan adanya kelas kontrol. Partisipan yang terlibat berjumlah 35 orang peserta didik kelas X di salah satu SMA Negeri di Kota Cimahi. Kemampuan literasi sains peserta didik diukur menggunakan soal tes sebanyak 15 butir soal yang diberikan sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Uji *normalized gain* dan *Effect Size* digunakan untuk melihat peningkatan literasi sains dan efektivitas model PBL-SSI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan literasi sains peserta didik setelah diterapkan model *Problem Based Learning* berbasis *Socio-Scientific Issues* sebesar 0,59 dan termasuk pada kategori sedang. Peningkatan juga terlihat pada ketiga kompetensi literasi sains, yaitu kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah sebesar 0,66; mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah sebesar 0,58; serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah sebesar 0,53. Ketiga kompetensi literasi sains meningkat pada kategori sedang. Efektivitas model *Problem Based Learning* berbasis *Socio-Scientific Issues* dalam meningkatkan kemampuan literasi sains diperoleh skor sebesar 3,02 pada perhitungan *Cohen's d*. Hasil ini menunjukkan bahwa model PBL-SSI efektif untuk digunakan dalam meningkatkan literasi sains.

Kata Kunci: Literasi Sains, Pemanasan Global, *Problem Based Learning*, *Socio-Scientific Issues*

The Effectiveness of Application Problem Based Learning Model Based on Socio-Scientific Issues on Global Warming Learning to Improve Students' Science Literacy Skills

Khoirunisa Muthmaina¹, Winny Liliawati², Iyon Suyana³

Physics Education, Faculty of Mathematics and Science Education, Indonesia University of Education, Dr. Setiabudi Street 229 Bandung 40154, Indonesia

*E-mail: khoirunisamth@upi.edu

ABSTRACT

The challenge and role of education in implementing learning in the 21st century is required to create outstanding individuals who are mastering 21st century skills so that there is a productive generation that has competitiveness and is able to adapt in the face of rapid changes in the times. One of the 16 21st century skills that must be mastered by students is science literacy. This study aims to measure the improvement of students' science literacy and effectiveness of the application of the Problem Based Learning model based on Socio-Scientific Issues on global warming learning. This research is a quantitative study that uses a pre-experimental research design with a one group pretest-posttest design. In this study there was only one experimental class without involving a control class. The participants involved amounted to 35 1st grade students in one of the senior high schools in Cimahi City. Students' science literacy skills were measured using a test question of 15 items given before and after being treatment. Normalized gain test and Effect Size was used to see the improvement of science literacy measure the effectiveness of PBL-SSI. The results showed that there was an increase in students' science literacy after applying the Problem Based Learning model based on Socio-Scientific Issues amounted to 0.59 and was included in the moderate category. The increase was also seen in the three competencies of science literacy, such as the explaining phenomena scientifically is 0.66; evaluating and designing scientific enquiry is 0.58; and interpreting data and evidence scientifically is 0.53. All three science literacy competencies increased in the moderate category. The effectiveness of Problem Based Learning model based on Socio-Scientific Issues in improving science literacy skills gained a score of 3.02 in Cohen's d calculation. This result shows that PBL-SSI model is effective to be used in improving science literacy.

Keywords: *Global Warming, Problem Based Learning, Science Literacy, Socio-Scientific Issues*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Definisi Operasional	6
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Struktur Organisasi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Model <i>Problem Based Learning</i>	10
2.1.1 Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	10
2.1.2 Ciri-ciri Model <i>Problem Based Learning</i>	11
2.1.3 Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i>	12
2.2 <i>Socio-Scientific Issues</i>	14
2.3 Tahapan Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i>	19
2.4 Literasi Sains	20
2.4.1 Definisi Literasi Sains	20
2.4.2 Tipe-tipe Literasi Sains.....	21
2.4.3 Aspek-aspek Literasi Sains.....	22

2.5 Hubungan Model <i>Problem Based Learning</i> berbasis <i>Socio- Scientific Issues</i> dengan Literasi Sains.....	26
2.6 Deskripsi Materi Pemanasan Global	28
2.6.1 Efek Rumah Kaca.....	29
2.6.2 Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Pemanasan Global	30
2.6.3 Solusi Pemanasan Global	31
2.7 Penelitian yang Relevan	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Metode dan Desain Penelitian	34
3.2 Partisipan	34
3.3 Instrumen Penelitian	35
3.3.1 Modul Ajar	35
3.3.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	35
3.3.3 Tes Kemampuan Literasi Sains	36
3.4 Prosedur Penelitian	37
3.5 Teknik Analisis Data	39
3.5.1 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Tes Literasi Sains	39
3.5.2 Analisis Data.....	45
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Peningkatan Kemampuan Literasi Sains	48
4.2 Peningkatan Tiap Kompetensi Literasi Sains	52
4.2.1 Menjelaskan Fenomena Ilmiah.....	53
4.2.2 Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah.....	57
4.2.3 Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah	63
4.3 Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains	68
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	70
5.1 Simpulan.....	70
5.2 Implikasi	70
5.3 Rekomendasi	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i>	14
Tabel 2.2 Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i>	20
Tabel 2.3 Aspek Konteks Berdasarkan Asesmen Literasi Sains PISA 2018...	23
Tabel 2.4 Hubungan Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Socio-Scientific Issues</i> dengan Kemampuan Literasi Sains	26
Tabel 3.1 <i>Pre-Eksperimental One Group Pretest-Posttest Design</i>	34
Tabel 3.2 Tujuan dan Capaian Pembelajaran.....	35
Tabel 3.3 Distribusi Kompetensi Literasi Sains.....	36
Tabel 3.4 Hasil <i>Judgement</i> Instrumen Tes Literasi Sains Oleh Validator	39
Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Korelasi	40
Tabel 3.6 Kriteria Validitas Butir Soal	40
Tabel 3.7 Hasil Analisis Validitas Instrumen Tes Literasi Sains.....	40
Tabel 3.8 Kriteria Koefisien Reliabilitas	42
Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Kesukaran.....	42
Tabel 3.10 Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Literasi Sains	43
Tabel 3.11 Kriteria Daya Pembeda	44
Tabel 3.12 Daya Pembeda Instrumen Tes Literasi Sains.....	44
Tabel 3.13 Pengambilan Keputusan Hasil Uji Coba Soal Tes Literasi Sains..	45
Tabel 3.14 Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran	46
Tabel 3.15 Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	46
Tabel 3.16 Interpretasi Nilai <i>Cohen's d</i>	47
Tabel 4.1 Skor <i>N-Gain</i> Kemampuan Literasi Sains.....	48
Tabel 4.2 Capaian <i>N-Gain</i> pada Setiap Kriteria.....	49
Tabel 4.3 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran	50
Tabel 4.4 Skor <i>N-Gain</i> Kompetensi Menjelaskan Fenomena Ilmiah	53
Tabel 4.5 Capaian Kriteria <i>N-Gain</i> pada Kompetensi Menjelaskan Fenomena Ilmiah	54
Tabel 4.6 Skor <i>N-Gain</i> Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah...	58

Tabel 4.7 Capaian Kriteria <i>N-Gain</i> pada Kompetensi Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	58
Tabel 4.8 Skor <i>N-Gain</i> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah	63
Tabel 4.9 Capaian Kriteria <i>N-Gain</i> pada Kompetensi Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah.....	64
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Effect Size</i>	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka <i>Socio-Scientific Issues</i>	16
Gambar 2.2 Hubungan antara Ketiga Aspek Literasi Sains.....	23
Gambar 2.3 Evolusi Rata-rata Suhu Permukaan Bumi Secara Global	29
Gambar 3.1 Skema Prosedur Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Rata-rata Skor <i>N-Gain</i> Tiap Kompetensi Literasi Sains	52
Gambar 4. 2 Perbandingan Jumlah Peserta Didik Yang Menjawab Benar pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kompetensi Menjelaskan Fenomena Ilmiah	55
Gambar 4.3 Cuplikan Butir Soal Literasi Sains Menjelaskan Fenomena Ilmiah Bentuk Uraian	56
Gambar 4.4 Perbandingan Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik pada Butir Soal Menjelaskan Fenomena Ilmiah.....	56
Gambar 4.5 Cuplikan Butir Soal Literasi Sains Menjelaskan Fenomena Ilmiah Bentuk Pilihan Ganda	57
Gambar 4.6 Perbandingan Jumlah Peserta Didik Yang Menjawab Benar pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kompetensi Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	60
Gambar 4.7 Cuplikan Butir Soal Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah Bentuk Uraian.....	61
Gambar 4.8 Cuplikan Butir Soal Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah Bentuk Pilihan Ganda.....	62
Gambar 4.9 Perbandingan Jumlah Peserta Didik Yang Menjawab Benar pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kompetensi Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah	65
Gambar 4.10 Cuplikan Butir Soal Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah Bentuk Pilihan Ganda Kompleks.....	66
Gambar 4.11 Cuplikan Butir Soal Literasi Sains Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah Bentuk Pilihan Ganda.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Modul Ajar	78
Lampiran 2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	108
Lampiran 3. Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains.....	121
Lampiran 4. Pretest dan Posttest Literasi Sains	141
Lampiran 5. Lembar Validasi Instrumen Tes Literasi Sains.....	148
Lampiran 6. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Tes Literasi Sains Oleh Ahli	170
Lampiran 7. Hasil Validitas, Reliabilitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen.....	181
Lampiran 8. Rekapitulasi Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	185
Lampiran 9. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik	193
Lampiran 10. Hasil Skor <i>N-Gain</i> Kemampuan Literasi Sains Tiap Peserta Didik	196
Lampiran 11. Hasil Skor <i>N-Gain</i> Tiap Kompetensi Literasi Sains.....	198
Lampiran 12. Hasil <i>Effect Size</i>	202
Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Instrumen	203
Lampiran 14. Surat Izin Penelitian.....	204
Lampiran 15. Surat Balasan Penelitian	205
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	206

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianis, N., & Nurhadi, N. (2022). Pengaruh Penerapan Pendekatan Socio Scientific Issues terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 12(1), 10-18.
- 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), 102-113.
- Alika, M. F., Darsono, T., & Linuwih, S. (2018). Pengembangan Soal Model PISA untuk Mengukur Kemampuan Bepikir Tingkat Tinggi Siswa SMP pada Materi Pemanasan Global. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 58-65.
- Allen, D., Donham, R.S., & Bernhardt, S.A. (2011). Problem-Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 2011, 21-29.
- Alvita, L. (2017). Penerapan Socio-Scientific Issues Based Instruction pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Reflective Judgment dan Pemahaman Konsep Siswa. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3).
- Amir, M. T. (2016). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Prenada Media.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2015). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Kedua. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azizah, D. N., Irwandi, D., & Saridewi, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berkonteks Socio Scientific Issues terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Asam Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 11(1), 12-18.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. *New directions for teaching and learning*, 1996(68), 3-12.
- Costa, H., Sprout, E., Teng, S., McDaniel, M., Hunt, J., Boudreau, D., Ramroop, T., Rutledge, K., dan Hall, H. (2022). *Greenhouse Effect*. National

- Geographic. [Online] Diakses dari <https://education.nationalgeographic.org/resource/greenhouse-effect/>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed). Sage Publication.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL): Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61-69.
- Dolmans, D. H., Loyens, S. M., Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Deep and Surface Learning in Problem-Based Learning: A Review of The Literature. *Advances in health sciences education*, 21, 1087-1112.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Stylus Publishing, LLC.
- Feasey, R. (2008). *Primary Science for Teaching Assistants*. Routledge.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hancock, T.S., Friedrichsen, P.J., Kinslow, A.T. *et al.* (2019). Selecting Socio-Scientific Issues for Teaching. *Sci & Educ* 28, 639–667.
- Hartati, R. (2016). Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Edusains*, 8(1), 90-97.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational psychology review*, 16, 235-266.
- Ialongo, C. (2016). Understanding The Effect Size And Its Measures. *Biochemia Medica*, 150–163. doi:10.11613/bm.2016.015
- IPCC. (2022). *Global Warming of 1.5°C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. Cambridge: Cambridge University.

- Jufrida, J., Basuki, F. R., Pangestu, M. D., & Prasetya, N. A. D. (2019). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar IPA dan Literasi Sains Di SMP Negeri 1 Muaro Jambi. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(02), 31-38.
- Kemendikbud. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Berpotensi Tingkatkan Skor PISA Indonesia. *Kementerian Pendidikan Kebudayaan Republik Indonesia*. [Online] Diakses dari <https://gln.kemdikbud.go.id/glnsite/implementasi-kurikulum-merdeka-berpotensi-tingkatkan-skor-pisa-indonesia/>
- Marisa, M. (2021). Inovasi Kurikulum “Merdeka Belajar” di Era Society 5.0. *Santhet:(Jurnal Sejarah, Pendidikan, Dan Humaniora)*, 5(1), 66-78.
- Niate, M., & Djulia, E. (2022). Profil Kemampuan Literasi Sains Kelas X pada Aspek Kompetensi Materi Vertebrata. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(2), 33-41.
- Norris, S. & Phillips, L. (2003). How Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Socioscientific Issues-Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34-37
- OECD (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019), *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*, PISA, OECD Publishing, Paris.
- Presley, M. L., Sickel, A. J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S. B., Izci, K., & Sadler, T. D. (2013). A Framework for Socio-Scientific Issues Based Education. *Science Educator*, 22(1), 26-32.
- Purwani, L. D. (2018). Integrasi Socioscientific Issue (SSI) dalam Problem Based Learning Dan Sains Teknologi Masyarakat untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sma Pada Materi Keanekaragaman Hayati.
- Puspaningsih, A. R., Tjahjadarmawan, E., dan Krisdianti, N. R. (2021). Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X. Jakarta Pusat: Pusat Kurikulum

dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

- Putri, P.D., Tukiran, T., & Nasrudin, H. (2018). The Effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) Models Based On Socio-Scientific Issues (SSI) to Improve The Ability of Science Literacy on Climate Change Materials. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*.
- Rahmadani, Y., Fitakurahmah, N., Fungky, N., Prihatin, R., Majid, Q., & Prayitno, B. A. (2018). Profil Keterampilan Literasi Sains Siswa di Salah Satu Sekolah Swasta di Karanganyar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(3), 183-190.
- Riduwan dan Sunarto. (2011). Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis. Bandung: Alfabeta.
- Ritchie, H., Roser, M., & Rosado, P. (2020). CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. *Our world in data*.
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8-14.
- Rosenthal, R., & DiMatteo, M. R. (2001). Meta-Analysis: Recent Developments in Quantitative Methods for Literature Reviews. *Annual review of psychology*, 52(1), 59-82.
- Rubini, B., Ardianto, D., Setyaningsih, S., & Sariningrum, A. (2019). Using Socio-scientific Issues in Problem Based Learning to Enhance Science Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233.
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What Do Students Gain by Engaging in Socioscientific Inquiry?. *Research in Science Education*, 37(4), 371-391.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Salmina, M., & Adyansyah, F. (2017). Analisis Kualitas Soal Ujian Matematika Semester Genap Kelas XI SMA Inshafuddin Kota Banda Aceh. *Numeracy*, 4(1), 37-47.

- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-Based Learning: Definitions And Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model And Its Constructivist Framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. (2011). The Process of Problem-Based Learning: What Works And Why. *Medical education*, 45(8), 792-806.
- Septaria, K. (2019). Mengeksplorasi Argumentasi dan Pengetahuan Pendidik Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Tentang Pemanasan Global. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 8(2), 247-256.
- Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). Model Problem Based Learning (PBL) dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 33-38.
- Shoimin, Aris. (2014). 68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suartika, G.A. (2021). Editorial: Perubahan Iklim, Pemanasan Global, dan Kualitas Lingkungan Terbangun. *RUANG-SPACE, Jurnal Lingkungan Binaan (Space : Journal of the Built Environment)*.
- Subiantoro, A. W. (2017). *Promoting Socio-Scientific Issues-Based Learning In Biology: Indonesian Students' And Teacher's Perceptions And Students' Informal Reasoning* (Doctoral dissertation, Curtin University).
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suwono, H., Rizkita, L., & Susilo, H. (2017). Peningkatan Literasi Saintifik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah Sosiosains. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2).
- Tan, O. S. (2021). Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in The 21st Century. *Gale Cengage Learning*.

- Triana, V. (2008). Pemanasan Global. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 2(2), 159-163.
- Utomo, A. P., Narulita, E., & Billah, R. N. I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue (SSI) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 148-159.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1999). *Communities of Practice: Learning, Meaning, And Identity*. Cambridge University Press.
- Wenning, C. J., & Vieyra, R. E. (2020). Science Literacy. *Teaching High School Physics*, 1–14.
- Widiana, R., Maharani, A. D., & Rowdoh, R. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA. *Ta'dib*, 23(1), 87-94.
- Wildan, Hakim, A., Laksmiwati, D., dan Supriadi (2019). Sosialisasi Perangkat Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Guru IPA SMP/MTS di Lombok Barat dalam Upaya Mengurangi Laju Pemanasan Global. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat* 2, 109–113.
- Wilsa, A. W., Susilowati, S. M. E., & Rahayu, E. S. (2017). Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 129-138.
- World Economic Forum. (2015). *New Vision for Education: Unlocking The Potential of Technology*. Vancouver, BC: British Columbia Teachers' Federation.
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2).
- Zeidler, D.L., Nichols, B.H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and practice. *J Elem Sci Edu* 21, 49.