

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN
STEM TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh:

Agnes Amalia Rosana

NIM 1802068

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

2022

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* DENGAN
PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS
SISWA**

SKRIPSI

Oleh

Agnes Amalia Rosana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam

© Agnes Amalia Rosana 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

September 2022

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

AGNES AMALIA ROSANA
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY* DENGAN
PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS
SISWA

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

Pembimbing I



Dr. Ida Kaniawati, M.Si.

NIP 196807031992032001

Pembimbing II

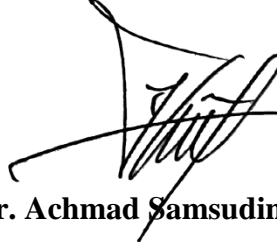


Dr. Hj. Winny Liliawati, M.Si.

NIP 197812182001122001

Mengetahui,

Ketua Prodi Pendidikan Fisika



AS 28/7/2022

Dr. Achmad Samsudin, M.Pd.

NIP 198310072008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Literasi Sains**” 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, 18 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Agnes Amalia Rosana

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa” ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Ida Kaniawati, M.Si., dan Ibu Dr. Hj. Winny Liliawati, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberi nasihat, perhatian, serta waktunya selama penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari, skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Namun, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca, peneliti selanjutnya, pembuat kebijakan, khususnya guru mata pelajaran fisika sebagai sumber rujukan dalam penerapan model pembelajaran *inquiry* dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Bandung, 18 Juli 2022

Penulis,



Agnes Amalia Rosana

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah *rabbi alamin*, pada kesempatan ini, ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya ingin penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan saran, dukungan, doa serta semangat dalam proses pengerjaan skripsi ini. Ucapan terima kasih serta penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua yakni Bapak Nana Sumarna dan Ibu Erus Risdiana, serta adik saya Kailla Zaskia Mouriza yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tidak pernah putus selama proses penyusunan hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Ibu Dr. Ida Kaniawati, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah sabar dalam membimbing, memotivasi, serta memberi arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Hj. Winny Liliawati, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah sabar dalam membimbing, memotivasi, serta memberi arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Agus Fany Chandra Wijaya, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi arahan mulai dari awal hingga akhir perkuliahan.
6. Ibu Dr. Ika Mustika Sari, S.Pd., M.Pd., dan Bapak Dr. Achmad Samsudin, M.Pd., selaku dosen validator yang telah memberikan penilaian serta saran dan masukan pada instrumen penelitian dalam skripsi ini.
7. Bapak Dr. Muslim, M.Pd., selaku dosen pembimbing PPL yang telah membimbing dalam proses mengajar selama melakukan PPL sekaligus penelitian.
8. Ibu Dara Setiani, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Fisika kelas X SMA Pasundan 8 Bandung yang telah memberikan bantuan serta arahan dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 yang telah berkontribusi dalam mengikuti pembelajaran dengan sangat baik.

10. Sumiati, Syafnah Aisyah Nauli Harahap, dan Anisa Yuliana Putri sebagai rekan seperjuangan yang telah memberi semangat, saling menguatkan, dan selalu menemani mulai dari awal hingga akhir perkuliaan.
11. Rekan-rekan Pendidikan Fisika UPI angkatan 2018 yang telah menemani dalam suka dan duka selama masa perkuliahan.
12. Talsyah Syahidiah, dan Sophia sebagai sahabat yang selalu memberi dukungan, semangat, serta berbagi cerita dan pengalaman untuk memotivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga segala bentuk dukungan, arahan, bimbingan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis senantiasa untuk menerima kritik dan saran dari pembaca sebagai masukan yang membangun.

Bandung, 18 Juli 2022

Penulis,



Agnes Amalia Rosana

Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry* dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa

Agnes Amalia Rosana^{*1}, Ida Kaniawati², Winny Liliawati³

Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Indonesia

**E-mail: agnesamalia@upi.edu*

ABSTRAK

Pembelajaran di abad 21 menekankan pada pembekalan keterampilan khususnya literasi sains untuk bersaing dalam menghadapi era globalisasi. Kemampuan literasi sains dapat dilatihkan kepada siswa melalui kegiatan pembelajaran, salah satunya yakni dengan menerapkan model pembelajaran *inquiry* dengan pendekatan STEM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *inquiry*-STEM terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi usaha dan energi. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA salah satu SMA di Kota Bandung dan sampel dipilih melalui teknik *simple random sampling*. Kelas X MIPA 1 berjumlah 25 siswa sebagai kelas eksperimen yang diterapkan model pembelajaran *inquiry* dengan pendekatan STEM, dan kelas X MIPA 2 berjumlah 21 siswa sebagai kelas kontrol yang diterapkan model pembelajaran *inquiry* saja. Kemampuan literasi sains diukur menggunakan instrumen tes literasi sains dengan jumlah soal sebanyak 15 butir pilihan ganda beralasan tertutup dan keterlaksanaan pembelajaran diukur melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Hasil uji hipotesis terhadap nilai *posttest* menunjukkan bahwa model pembelajaran *inquiry* dengan pendekatan STEM berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Berdasarkan data yang diperoleh, peningkatan kemampuan literasi sains pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang lebih unggul dari kelas kontrol yang berada pada kategori rendah. Selain itu, hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran *inquiry*-STEM menunjukkan pada kategori hampir seluruhnya terlaksana.

Kata kunci: *Inquiry*; Pendekatan STEM; Literasi Sains

The Effect of Inquiry Based Learning with STEM Approach on Student's Scientific Literacy

Agnes Amalia Rosana^{*1}, Ida Kaniawati², Winny Liliawati³

Department of Physics Education, FPMIPA, Indonesia University of Education

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Indonesia

**E-mail: agnesamalia@upi.edu*

ABSTRACT

Learning in the 21st century emphasizes the provision of skills, especially scientific literacy to compete in the era of globalization. Students can be trained in scientific literacy skills through learning activities, one of which is the application of the inquiry learning model using the STEM approach. This study aims to determine the effect of the inquiry-STEM learning model on students' scientific literacy skills in the topic of work and energy. This study used a quasi-experimental method with pretest-posttest control group design. The population in this study was students of class X MIPA, one of the high school in Bandung city and the sample was selected by simple random sampling technique. The total of class X MIPA 1 was 25 students as the experimental class who applied the inquiry learning model using STEM, and class X MIPA 2 was 21 students as the control group that applied inquiry learning only. Scientific literacy ability was measured using the scientific literacy test instrument with a total of 15 multiple-choice questions with closed reasons and learning implementation was measured by a learning implementation observation sheet. The results of hypothesis testing on the post-test value show that an inquiry learning model with a STEM approach has the effect of improving students' scientific literacy skills. Based on the data obtained, the increase in scientific literacy skills in the experimental group is in the medium category, which is superior to the control group that falls in the low category. In addition, the results of observations on the implementation of inquiry-STEM learning show that almost all of them have been implemented.

Keywords: *Inquiry; STEM approach; Scientific Literacy.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Definisi Operasional.....	7
1.6.1 Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> dengan Pendekatan STEM.....	7
1.6.2 Kemampuan Literasi Sains	8
1.7 Struktur Organisasi Skripsi.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Inquiry Based Learning</i>	10
2.2 Pendekatan STEM.....	14
2.3 Kemampuan Literasi Sains	17
2.4 Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> -STEM dan Kemampuan Literasi Sains.....	22
2.5 Analisis Materi Usaha dan Energi.....	26
2.5.1 Usaha.....	27
2.5.2 Energi.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	31
3.2 Variabel Penelitian.....	34
3.3 Populasi dan Sampel.....	35
3.4 Instrumen Penelitian	35

3.4.1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	35
3.4.2	Tes Literasi Sains	35
3.4.3	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	36
3.5	Prosedur Penelitian.....	37
3.5.1	Tahap Persiapan	37
3.5.2	Tahap Pelaksanaan	38
3.5.3	Tahap Akhir	38
3.6	Analisis Pengujian Instrumen.....	41
3.6.1	Uji Validitas	41
3.6.2	Reliabilitas	42
3.6.3	Daya Pembeda	43
3.6.4	Taraf Kesukaran.....	45
3.7	Analisis Data Penelitian.....	48
3.7.1	Keterlaksanaan Pembelajaran.....	48
3.7.2	Peningkatan Kemampuan Literasi Sains.....	48
3.7.3	Uji Normalitas	49
3.7.4	Uji Homogenitas.....	49
3.7.5	<i>Independent Sample T-Test</i>	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Inquiry</i> dengan Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa	51
4.1.1	Hasil Uji Prasyarat Analisis Statistik.....	51
4.1.2	Uji Hipotesis (<i>Independent Sample T-Test</i>)	53
4.2	Perbedaan Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	54
4.3	Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Pada Setiap Domain untuk Masing-masing Kelas.....	58
4.3.1	Kompetensi Sains	58
4.3.2	Pengetahuan Sains	67
4.3.3	Konteks Sains	77
4.4	Keterlaksanaan Pembelajaran Model Pembelajaran <i>Inquiry Learning</i> dengan Pendekatan STEM.....	80
4.4.1	Merumuskan Masalah.....	81
4.4.2	Merumuskan Hipotesis.....	85
4.4.3	Mengumpulkan Data	87

4.4.4	Menguji Hipotesis	89
4.4.5	Merumuskan Kesimpulan	90
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		93
5.1	Simpulan	93
5.2	Implikasi	93
5.3	Rekomendasi	94
DAFTAR PUSTAKA		95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahap Pembelajaran Berdasarkan Tingkatan <i>Inquiry</i>	10
Tabel 2. 2 Kerangka Kerja PISA 2015.....	18
Tabel 2. 3 Rancangan Pembelajaran <i>Inquiry-STEM</i> dalam Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa.....	25
Tabel 3. 1 Desain Penelitian <i>Pretest Posttest Control Group Design</i>	31
Tabel 3. 2 Perbedaan Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	32
Tabel 3. 3 Distribusi Soal Literasi Sains	36
Tabel 3. 4 Tabel Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	36
Tabel 3. 5 Hasil Validitas Isi oleh Dosen.....	41
Tabel 3. 6 Uji Validitas Instrumen Tes	42
Tabel 3. 7 Indikator Pengukuran Reliabilitas.....	43
Tabel 3. 8 Hasil Reliabilitas Instrumen Tes	43
Tabel 3. 9 Interpretasi Nilai Daya Pembeda	44
Tabel 3. 10 Hasil Daya Pembeda Instrumen Tes	44
Tabel 3. 11 Interpretasi Nilai Taraf Kesukaran.....	46
Tabel 3. 12 Nilai Taraf Kesukaran Instrumen Tes	46
Tabel 3. 13 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran.....	48
Tabel 3. 14 Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	49
Tabel 4. 1 Hasil Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	51
Tabel 4. 2 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Pretest</i>	52
Tabel 4. 3 Hasil Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i>	52
Tabel 4. 4 Hasil Uji Hipotesis <i>Independent Sample T-test</i> Nilai <i>Pretest</i>	53
Tabel 4. 5 Hasil Uji Hipotesis <i>Independent Sample T-Test</i> Nilai <i>Posttest</i>	54
Tabel 4. 6 Nilai Rata-rata <i>Pretest, Posttest, dan N-gain</i>	55
Tabel 4. 7 Hasil Sketsa dan Miniatur <i>Roller Coaster</i>	61
Tabel 4. 8 Keterlaksanaan Pembelajaran <i>Inquiry-STEM</i>	80
Tabel 4. 9 Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Setiap Domain Literasi sains .	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fase-fase <i>Inquiry Based Learning</i>	12
Gambar 2. 2 Sintak Pembelajaran <i>Inquiry</i> dengan Pendekatan STEM	14
Gambar 2. 3 Hubungan Antar Domain Berdasarkan <i>Framework</i> PISA 2015.	18
Gambar 2. 4 Kerangka untuk Membangun Instrumen Penilaian.....	21
Gambar 2. 5 Usaha oleh Gaya yang Membentuk Sudut	27
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	40
Gambar 3. 2 Hasil Reliabilitas Instrumen Menggunakan SPSS	43
Gambar 4. 1 Nilai Rata-rata N-gain	55
Gambar 4. 2 Peningkatan Nilai Rata-rata Literasi Sains.....	56
Gambar 4. 3 Perbandingan Nilai N-gain Pada Domain Kompetensi Sains	58
Gambar 4. 4 Jawaban LKPD Siswa Kelas Eksperimen Pada Kompetensi Menjelaskan Fenomena Ilmiah	59
Gambar 4. 5 Jawaban LKPD Siswa Kelas Kontrol Pada Kompetensi Menjelaskan Fenomena Ilmiah.....	60
Gambar 4. 6 Simulasi PhET Pada Kelas Kontrol	64
Gambar 4. 7 Jawaban LKPD Siswa Kelas Eksperimen Pada Kompetensi Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah	65
Gambar 4. 8 Jawaban LKPD Siswa Kelas Kontrol Pada Kompetensi Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah	66
Gambar 4. 9 Perbandingan Nilai N-gain Pada Domain Pengetahuan Sains	67
Gambar 4. 10 Jawaban Siswa Pada Soal Pengetahuan Konten	68
Gambar 4. 11 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Soal Pengetahuan Konten	70
Gambar 4. 12 Jawaban Siswa Pada Soal Pengetahuan Prosedural	72
Gambar 4. 13 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Soal Pengetahuan Prosedural	73
Gambar 4. 14 Jawaban Siswa Pada Pengetahuan Epistemik	74
Gambar 4. 15 Jawaban Siswa Kelas Kontrol Pada Soal Pengetahuan Epistemik	76
Gambar 4. 16 Perbandingan Nilai N-gain Pada Domain Konteks Sains	77
Gambar 4. 17 Pendahuluan Sebelum Merumuskan Masalah Pada LKPD	82
Gambar 4. 18 Penayangan Video Roller Coaster.....	83
Gambar 4. 19 Video Contoh Simulasi PhET Pada Kelas Kontrol.....	84

Gambar 4. 20 Jawaban Siswa Kelas Eksperimen Pada Tahap Merumuskan Hipotesis dan Menentukan Variabel LKPD.....	85
Gambar 4. 21 Jawaban LKPD Siswa Kelas Kontrol Pada Tahap Merumuskan Hipotesis	86
Gambar 4. 22 Tahap Mengumpulkan Data Mendesain Sketsa dan Membuat Kerangka Miniatur Roller Coaster	87
Gambar 4. 23 Siswa Kelas Kontrol Melakukan Percobaan Melalui Simulasi PhET	88
Gambar 4. 24 Uji Coba Miniatur Roller Coaster	89
Gambar 4. 25 Hasil LKPD Pada Tahap Merumuskan Kesimpulan.....	90
Gambar 4. 26 Hasil Perumusan Kesimpulan oleh Siswa Kelas Kontrol	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 RPP <i>Inquiry</i> -STEM: Pertemuan 1	102
Lampiran 1. 2 RPP <i>Inquiry</i> -STEM: Pertemuan 2	110
Lampiran 1. 3 LKPD Pertemuan 1 Kelas Eksperimen	118
Lampiran 1. 4 LKPD Pertemuan 2 Kelas Eksperimen	133
Lampiran 1. 5 LKPD Pertemuan 1 Kelas Kontrol	140
Lampiran 1. 6 LKPD Pertemuan 2 Kelas Kontrol	155
Lampiran 2. 1 Kisi-kisi Instrumen Tes Literasi Sains	169
Lampiran 2. 2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 1	196
Lampiran 2. 3 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 2	200
Lampiran 3. 1 Lembar Validasi Instrumen	206
Lampiran 3. 2 Hasil Validasi Instrumen: Validator 1	211
Lampiran 3. 3 Hasil Validasi Instrumen: Validator 2	214
Lampiran 3. 4 Hasil Uji Coba Instrumen	217
Lampiran 3. 5 Hasil Validitas Empiris.....	219
Lampiran 3. 6 Hasil Reliabilitas Instrumen	220
Lampiran 3. 7 Hasil Daya Pembeda Instrumen	221
Lampiran 3. 8 Hasil Taraf Kesukaran	223
Lampiran 4. 1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 1	226
Lampiran 4. 2 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran 2	230
Lampiran 4. 3 Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran	235
Lampiran 4. 4 Hasil Uji Normalitas SPSS	237
Lampiran 4. 5 Hasil Uji Homogenitas SPSS	238
Lampiran 4. 6 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	241
Lampiran 4. 7 Rekapitulasi Pretest dan Posttest	242
Lampiran 4. 8 Rekapitulasi Data Nilai <i>N-gain</i>	247
Lampiran 4. 9 Rekapitulasi Data Setiap Domain Literasi Sains.....	249
Lampiran 5. 1 Lembar Wawancara Guru.....	255
Lampiran 5. 2 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran.....	257
Lampiran 5. 3 Daftar Riwayat Hidup Penulis	259

DAFTAR PUSTAKA

- Areepattamannil, S., & Kaur, B. (2013). Factors Predicting Science Achievement of Immigrant and Non-Immigrant Students: a Multilevel Analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(5), 1183–1207. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9369-5>
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua* (2 ed.). Bumi Aksara.
- Atqiya, N., Yuliati, L., & Diantoro, M. (2021). Argument-driven inquiry for STEM education in physics: Changes in students' scientific reasoning patterns. *AIP Conference Proceedings*, 2330(March). <https://doi.org/10.1063/5.0043636>
- CANSIZ, N., & CANSIZ, M. (2019). Evaluating Turkish science curriculum with PISA scientific literacy framework. *Turkish Journal of Education*, 8(3), 217–236. <https://doi.org/10.19128/turje.545798>
- Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). *Introducing STEM Education : Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation* *Introducing STEM Education : Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation FeTeMM E ğitimi ve Alan Öğretmen i Eğitimine Yansımaları Texas A . January*.
- DeCoito, I., & Richardson, T. (2015). Using technology to enhance science literacy, mathematics literacy, or technology literacy: Focusing on integrated STEM concepts in a digital game. *Improving K-12 STEM Education Outcomes through Technological Integration, February 2020*, 1–22. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9616-7.ch001>
- Destiani, H., & Adnyana, B. (2015). PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA DENGAN SETTING SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 5(1), 1–12.
- Devinda, M. S., & Violita. (2019). Analysis of Science Literacy Abilities of Class VIII Junior High School Students in Padang. *International Journals of Sciences and High Technologies*, 15, 196–203.
- Diansah, I., & Asyhari, A. (2020). Effectiveness of physics electronic modules based on Self Directed Learning Model (SDL) towards the understanding of dynamic fluid concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012024>
- Ejiwale, J. A. (2013). Barriers To Successful Implementation of STEM Education. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 7(2), 63–74. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v7i2.220>
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's science literacy in the aspect of content science? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 81–87. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7245>

- Giancoli, D. C. (2015). *Physics: Principles with Applications Global Edition*. In *Pearson*.
- Gustiani, I., Widodo, A., & Suwarma, I. R. (2017). Development and validation of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based instructional material. *AIP Conference Proceedings*, 1848(May). <https://doi.org/10.1063/1.4983969>
- Hac, Y. (2021). *The Effect of STEM Education on 21st Century Skills : Preservice Science Teachers ' Evaluations*. 4, 140–167.
- Hake, R. R. (1999). *ANALYZING CHANGE/GAIN SCORES. Division D*, 1–4.
- Halliday, & Resnick, R. (2014). *Halliday & Resnick Fundamentals of Physics* (10th ed., Vol. 1). CLEVELAND STATE UNIVERSITY.
- Hastuti, P. W., Setianingsih, W., & Widodo, E. (2019). Integrating Inquiry Based Learning and Ethnoscience to Enhance Students' Scientific Skills and Science Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012059>
- Hoeg, D. G., & Bencze, J. L. (2017). Values Underpinning STEM Education in the USA: An Analysis of the Next Generation Science Standards. *Science Education*, 101(2), 278–301. <https://doi.org/10.1002/sce.21260>
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2020). The Meaning of Scientific Management. *The Contributions of Alexander Hamilton Church to Accounting and Management*, 4(3), 17–21. <https://doi.org/10.4324/9781003056584-3>
- Hudha, M. N., Batlolona, J. R., & Wartono, W. (2019). Science literacy ability and physics concept understanding in the topic of work and energy with inquiry-STEM. *AIP Conference Proceedings*, 2202(December). <https://doi.org/10.1063/1.5141676>
- Hufri, Hidayati, Afrizon, R., Deswita, D., & Wahyuni, R. (2019). Validation analysis of physics teaching materials based on contextual through inquiry to increase student's science literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012133>
- Ince, E. (2018). An Overview of Problem Solving Studies in Physics Education. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 191. <https://doi.org/10.5539/jel.v7n4p191>
- Intan, A., Ariyanti, P., Ramli, M., & Prayitno, B. A. (2016). *PRELIMINARY STUDY ON DEVELOPING SCIENCE LITERACY. 1*, 284–289.
- Jamaluddin, J., Jufri, A. W., Ramdani, A., & Azizah, A. (2019). Profil Literasi Sains Dan Keterampilan Berpikir Kritis Pendidik Ipa Smp. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.185>
- Johnson, C., Peters-Burton, E., & Moore, T. J. (2016). *STEM ROAD MAP: A Framework for Integrated STEM Education*.
- Kemdikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37

Tahun 2013 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013. *Jakarta*, 40–41.

- Khaeroningtyas, N., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2016). Stem learning in material of temperature and its change to improve scientific literacy of junior high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 94–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5797>
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681–718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Marrero, M. E., Gunning, A. M., & Germain-williams, T. (2014). What is STEM Education ? Why is STEM Education Perspectives on the " STEM. *Global Education Review*, 1, 1–6.
- Mentzer, N. (2016). *STEM integration*. November, 13–18.
- Mohamad Khalil, N., & Osman, K. (2017). STEM-21CS Module : Fostering 21st Century Skills through Integrated STEM. *K-12 STEM Education*, 3(3), 225–233.
- Mpofu, V. (2019). A Theoretical Framework for Implementing STEM Education. In *Theorizing STEM Education in the 21st Century* (hal. 1–12). IntechOpen.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Nasution, I. B., Liliawati, W., & Hasanah, L. (2019). Development of scientific literacy instruments based on pisa framework for high school students on global warming topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032063>
- NRC. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. In *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Odegaard, M., Haug, B., Mork, S., & Sorvik, G. O. (2015). Budding Science and Literacy. A Classroom Video Study of the Challenges and Support in an Integrated Inquiry and Literacy Teaching Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167(1877), 274–278. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.674>
- OECD. (2015). PISA 2015 Framework. *Oecd, March 2015*, 52. <https://doi.org/10.1177/0022146512469014>
- OECD. (2018). PISA 2018 for Development Assessment and Analytical Framework. *OECD Publishing*. <https://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-en.htm>
- OECD. (2019). PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries. *Journal of*

Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.

- Oktaviani M A, & Hari Basuki Notobroto. (2014). Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 3(2), 127–135.
- Pamungkas, Z. S., Aminah, N. S., & Nurosyid, F. (2019). *Analysis of students' metacognition level in solving scientific literacy on the topic of static fluid*. 13(1), 66–73. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i1.10056>
- Parno, Yuliati, L., Munfaridah, N., Ali, M., Indrasari, N., & Rosyidah, F. U. N. (2020). The impact of STEM-based guided inquiry learning on students' scientific literacy in the topic of fluid statics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012104>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Permanasari, A. (2016). STEM Education : Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS “Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru melalui Penelitian & Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21” Surakarta, 22 Oktober 2016*, 23–34.
- Primastuti, M., & Atun, S. (2018). Analysis of students' science literacy concerning chemical equilibrium. *AIP Conference Proceedings*, 2021(October 2018). <https://doi.org/10.1063/1.5062825>
- Rahmadoni, J. (2018). *PERANCANGAN SIMULASI PEMBELAJARAN KRIPTOGRAFI KLASIK MENGGUNAKAN METODE WEB BASED LEARNING*. 1(1), 34–43.
- Rochman, C., Nasudin, D., & Rokayah, R. (2019). Science literacy on science technology engineering and math (STEM) learning in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012050>
- Şadoğlu, G. P. (2018). Engineering students' opinions on science literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 6(8), 1819–1830. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060827>
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., & Witte, S. (2013). Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643–670. <https://doi.org/10.1002/sc.21069>
- Sartika, D. W., & Ahda, Y. (2021). An Analysis of Scientific Literacy of Students of SMPN 4 Tanjung Pinang and of SMPN 6 Tanjung Pinang. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 25(1), 43.

<https://doi.org/10.52155/ijpsat.v25.1.2684>

- Satya, D., & Suharyanto. (2013). Fisika Kelas 11 Jilid 2. In *Encephale* (Vol. 53, Nomor 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>
- Şentürk, C., & Sari, H. (2018). Investigation of the contribution of differentiated instruction into science literacy. *Qualitative Research in Education*, 7(2), 197–237. <https://doi.org/10.17583/qre.2018.3383>
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi Pembelajaran Elektronik dan Tantangan Guru Abad 21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v2i1.79>
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). *Considerations for Teaching Integrated STEM Education*. 2(1).
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Sukarna, A. (2019). *Usaha , Energi dan Momentum*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sulistiyowati, S., Abdurrahman, A., & Jalmo, T. (2018). The Effect of STEM-Based Worksheet on Students' Science Literacy. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 89. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2141>
- Sutaphan, S., & Yuenyong, C. (2019). STEM Education Teaching approach: Inquiry from the Context Based. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012003>
- Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. (2021). Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 117–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1428a>
- Tanti, T., Jamaluddin, J., & Syefrinando, B. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Beliefs Siswa tentang Fisika dan Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 23–36. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.603>
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2008). *Physics for Scientist and Engineers* (Sixth). W. H. Freeman and Company.
- Torlakson, T., & Bonilla, susan A. (2014). Innovate A Blueprint for STEM Education - Science (CA Dept of Education). *Californians Dedicated to Education Foundation*, May, 52.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Utami, A., Rochintaniawati, D., & Suwarma, I. R. (2020). Enhancement of STEM literacy on knowledge aspect after implementing science, technology, engineering and mathematics (STEM)-based instructional module. *Journal of*

Physics: Conference Series, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042048>

- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, & Masykuri, M. (2016). Scientific literacy in science lesson. *Prosiding ICTTE FKIP UNS 2015*, 1(1), 125–133.
- White, D. (2012). What Is STEM Education and Why Is It Important? *Congressional Research Service*, August, 1–15. https://www.ccc.edu/departments/Documents/STEM_labor.pdf
- Widowati, A., Widodo, E., Anjarsari, P., & Setuju. (2017). The Development of Scientific Literacy through Nature of Science (NoS) within Inquiry Based Learning Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 909(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/909/1/012067>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). *Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global*. 1, 263–278.
- Yanto, B. E., Subali, B., & Suyanto, S. (2019). Improving students' scientific reasoning skills through the three levels of inquiry. *International Journal of Instruction*, 12(4), 689–704. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12444a>
- Yulia, S. R., Pratiwi, Y., & Ramli, R. (2020). Needs analysis in development of physics handout based on STEM approach for 11th grade of senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012054>
- Yuliati, L., Parno, P., Hapsari, A. A., Nurhidayah, F., & Halim, L. (2018). Building Scientific Literacy and Physics Problem Solving Skills through Inquiry-Based Learning for STEM Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012026>
- Yuliati, L., Yogismawati, F., & Nisa, I. K. (2018). *Building Scientific Literacy and Concept Achievement of Physics through Inquiry-Based Learning for STEM Education Building Scientific Literacy and Concept Achievement of Physics through Inquiry-Based Learning for STEM*.
- Yuliati, Lia, Yogismawati, F., Purwaningsih, E., & Affriyenni, Y. (2021). Concept acquisition and scientific literacy of physics within inquiry-based learning for STEM Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012012>
- Yusrizal, Halim, A., & Junike. (2017). THE EFFECT OF INQUIRY BASED LEARNING ON THE PROCEDURAL KNOWLEDGE DIMENSION ABOUT ELECTRIC AND MAGNET CONCEPT. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13(2), 79–87. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v13i2.10152>