JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan
Vol. 7, No. 2, Tahun 2023
e-ISSN: 2597-4440 dan p-ISSN: 2597-4424
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Pengaruh *Problem Solving* Berbasis STEM terhadap Keterampilan Psikomotorik Siswa Sekolah Dasar

Chania Roshanza Ikhsani[1], **Ramdhan Witarsa**[2]
[1]S1 PGSD FKIP Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Indonesia
[2]S2 Pendidikan Dasar FKIP Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Indonesia
Email: [1]chanchania77@gmail.com

Abstrak: Kemampuan pemecahan masalah/*problem solving* merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa sekolah dasar saat mengikuti pembelajaran berbasis *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* di kelas. Pembelajaran *problem solving* berbasis *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* penting untuk keterampilan psikomotorik siswa. Riset ini bertujuan untuk mengukur seberapa besar pengaruh *problem solving* berbasis *science*, *technology*, *engineering* dan *mathematics* terhadap keterampilan psikomotorik siswa sekolah dasar. Metode yang digunakan pada riset ini adalah kuasi eksperimen. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi keterampilan psikomotorik siswa. Hasil penelitian ini dapat menunjukan bahwa *problem solving* berbasis *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* tidak berpengaruh signifikan terhadap keterampilan psikomotorik siswa kelas IV sekolah dasar. Oleh karena itu, riset ini belum bisa menjadi acuan dalam mengukur tingkat psikomototik siswa sekolah dasar.

Kata kunci: Keterampilan; *Problem solving*; Psikomotorik; Sekolah dasar; STEM

Abstract: The ability problem solving is one of the abilities that primary school students must have when participating in science, technology, engineering, and mathematics-based learning in the classroom. Problem solving learning based on science, technology, engineering, and mathematics is important for students' psychomotor skills. This research aims to measure how much influence problem solving based on science, technology, engineering and mathematics has on the psychomotor skills of primary school students. The method used in this research is quasi-experimental.The data collection technique used was the observation of students' psychomotor skills. The results of this study can show that problem solving based on science, technology, engineering, and mathematics does not have a significant effect on the psychomotor skills of fourth grade primary school students. Therefore, this research cannot be used as a reference in measuring the psychomotor level of primary school students.

Key words: Skills; Problem solving; Psychomotor; Primary school; STEM

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah/ *problem solving* merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa Sekolah Dasar (SD) saat mengikuti pembelajaran berbasis *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics* (STEM) di kelas. Pembelajaran *problem solving* berbasis STEM penting untuk keterampilan psikomotorik siswa. Pembelajaran berbasis STEM juga dapat mengembangkan kreativitas siswa SD (Nurmala et al., 2021).

Pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang membutuhkan media untuk mencapai hasil belajar yang maksimal bagi siswa. Media yang digunakan salah satunya adalah alat peraga. Penggunaan alat peraga pada pembelajaran STEM membuat siswa menjadi lebih antusias dalam

memahami konsep sumber energi dan perubahan energi sehingga siswa lebih semangat dan aktif dalam proses pembelajaran sains (Purbaningrum, 2020).

Dywan, A. & Airlanda, G. (2020) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (*PJBL*) berbasis STEM lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV muatan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Keterampilan berpikir kritis yang teramati adalah *skill* individu atau kemampuan setiap siswa. Kemampuan setiap siswa ini menjadi faktor yang penting dalam pengaruh peningkatan keterampilan berpikir.

Beberapa peneliti sebelumnya berfokus pada keterampilan berpikir dan aspek kognitif serta afektif saja. Belum ada peneliti lain yang membahas keterampilan psikomotorik siswa melalui pembelajaran *problem solving* berbasis STEM. Oleh karena itu, pada penelitian ini intens untuk membahas pengaruh *problem solving* berbasis STEM terhadap keterampilan psikomotorik siswa SD. Tujuan dari riset ini adalah untuk mengukur seberapa besar pengaruh *problem solving* berbasis STEM terhadap keterampilan psikomotorik siswa SD.

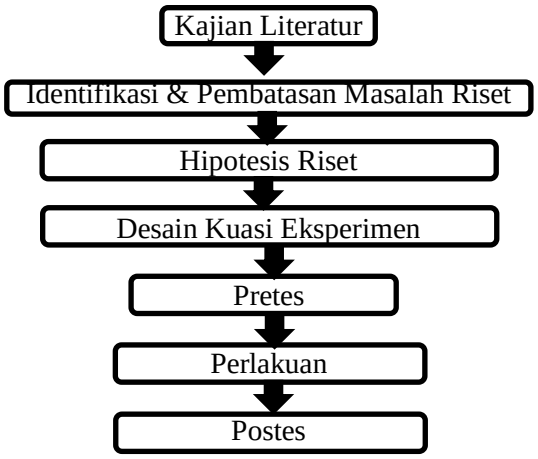
Siswa dapat mengemukakan dengan baik gagasan jika dapat menyelesaikan suatu permasalahan (Nuraziza & Suwarma, I., 2018). Siswa juga dapat menjelaskan gambaran umum, menemukan fakta baru, serta mengetahui permasalahan dan dampak yang timbul dari suatu kejadian. Perlu ditingkatkan keterampilan siswa dalam menentukan solusi terbaik dalam menyelesaikan masalah. Selain penyelesaian masalah, keterampilan psikomotorik siswa pun perlu untuk ditingkatkan, jangan sampai siswa pintar saja, namun malas untuk bergerak.

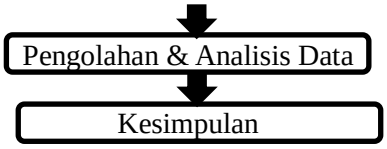
Pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dengan kategori sedang (Cahyaningsih & Roektiningroem, 2018). Pembelajaran IPA berbasis STEM-PBL juga memberikan pengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa dengan kategori sedang. Pembelajaran IPA dengan pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai gain sebesar 0,4 atau berkategori sedang (Prismasari, D. et al., 2019). Ketiga penelitian menunjukan bahwa pembelajaran STEM hanya bisa meningkatkan keterampilan berpikir dan hasil belajar secara umum saja dan hanya bisa mencapai kategori sedang, sementara keterampilan psikomotorik belum sama sekali diteliti.

Model pembelajaran *Discovery Learning* dengan pendekatan STEM berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep siswa. Guru harus menerapkan pembelajaran STEM dalam mengembangkan pembelajaran IPA di masa depan, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa (Ningkaula, T. et al., 2021). Model *PjBL*-STEM juga berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* siswa pada materi ekosiSTEM (Allanta, T. & Puspita, 2021). Model *blended learning* dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Umami, 2022).

METODE PENELITIAN

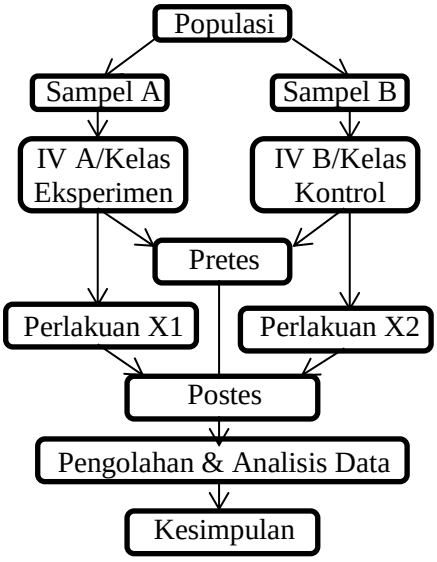
Metode yang digunakan pada riset ini adalah kuasi eksperimen. Riset ini dilakukan di SD Negeri 005 Langgini yang beralamatkan di Jalan Pramuka, Langgini, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Populasi riset berjumlah 454 siswa. Sampel riset adalah seluruh siswa kelas IV SD Negeri 005 Langgini yang berjumlah sebanyak 62 siswa yang terdiri dari 31 siswa pada kelas IVA sebagai kelas eksperimen dan 31 siswa pada kelas IVB sebagai kelas kontrol. Desain riset yang dilakukan digambarkan pada Gambar 1.





Gambar 1. Desain Riset (Witarsa, 2022)

1) Tahap Kajian Literatur.
   Pengumpulan literatur artikel-artikel jurnal nasional terakreditasi.
2) Tahap Identifikasi & Pembatasan Masalah Riset
   Identifikasi permasalahan terhadap keterampilan psikomotorik siswa. Riset ini dibatasi pada kelas IV SD.
3) Hipotesis Riset
4) Desain Kuasi Eksperimen



Gambar 2. Desain Kuasi Eksperimen (Witarsa, 2022)

5) Pretes – Perlakuan – Postes.
6) Pengolahan & Analisis Data.
7) Kesimpulan.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik sampel berdasarkan tujuan riset. Variabel yang diukur adalah keterampilan psikomotorik siswa SD kelas IV. Teknik pengambilan data yang dilakukan pada riset ini menggunakan teknik observasi keterampilan psikomotorik siswa.

Teknik analisis data riset ini adalah kuantitatif. Data kuantitatif diambil dari hasil observasi keterampilan psikomotorik siswa. Nilai keterampilan psikomotorik siswa yang telah diperoleh kemudian diolah menjadi nilai persentase dan disesuaikan kedalam tabel kriteria persentase nilai keterampilan psikomotorik siswa untuk menentukan keterampilan psikomotorik siswa. Kriteria persentase nilai keterampilan psikomotorik siswa ditentukan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Persentase Nilai Keterampilan Psikomotorik Siswa

Interval Nilai	Kriteria
76-100	Sangat Baik
51-75	Baik
26-50	Cukup
0-25	Kurang

Sumber: Megawati & Rochman, 2019; Nuraini & Kristin, 2017; Furi, L., M. et al., 2018

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pretes keterampilan psikomotorik siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pretes Keterampilan Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen (IVA)

No.	Kode Siswa	Nilai (%)	Kategori
1	AHA	81	SB
2	AGR	69	B
3	AAS	94	SB
4	AKA	81	SB
5	AKN	81	SB
6	ALF	88	SB
7	AFZ	69	B
8	ANR	88	SB
9	ANF	80	SB
10	AFZ	81	SB
11	ANT	69	B
12	AHS	88	SB
13	AZR	88	SB
14	DPR	75	B
15	FZK	75	B
16	FAF	81	SB
17	KNK	63	B
18	KUB	88	SB
19	MAN	100	SB
20	MCG	69	B
21	MFA	75	B
22	MRC	81	SB
23	NKH	75	B
24	NAM	81	SB
25	NAS	81	SB

No.	Kode Siswa	Nilai (%)	Kategori
26	NAU	81	SB
27	NSA	100	SB
28	RAL	94	SB
29	RJU	75	B
30	TSA	100	SB
31	VDR	88	SB
		81,90	**SB**

Sumber: Peneliti, 2022

Keterangan:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang

Hasil pretes keterampilan psikomotorik siswa kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pretes Keterampilan Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol (IVB)

No.	Kode Siswa	Nilai (%)	Kategori
1	ARD	60	B
2	ACA	90	SB
3	AZK	60	B
4	ARA	60	B
5	AML	70	B
6	ANL	75	B
7	BZH	90	SB
8	DAA	90	SB
9	FAH	60	B
10	FIB	85	SB
11	FHS	60	B
12	IAP	70	B
13	LKW	70	B
14	MJA	70	B
15	MMM	60	B
16	MFA	60	B
17	MHN	90	SB
18	MZR	60	B
19	NAN	100	SB
20	PTA	70	B
21	RJR	75	B
22	RRA	60	B
23	RAD	60	B
24	SDA	70	B
25	SSA	70	B
26	SSB	60	B
27	SFI	75	B
28	WRS	80	SB
29	YRR	90	SB
30	BTL	70	B
31	QNS	70	B
		67,09	**B**

Sumber: Peneliti, 2022

Keterangan:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang

Hasil postes keterampilan psikomotorik siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Postes Keterampilan Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen (IVA)

No.	Kode Siswa	Nilai (%)	Kategori
1	AHA	86	SB
2	AGR	100	SB
3	AAS	93	SB
4	AKA	79	SB
5	AKN	71	B
6	ALF	79	SB
7	AFZ	50	C
8	ANR	93	SB
9	ANF	90	SB
10	AFZ	57	B
11	ANT	36	C
12	AHS	86	SB
13	AZR	79	SB
14	DPR	71	B
15	FZK	71	B
16	FAF	79	SB
17	KNK	86	SB
18	KUB	57	B
19	MAN	86	SB
20	MCG	79	SB
21	MFA	79	SB
22	MRC	79	SB
23	NKH	79	SB
24	NAM	86	SB
25	NAS	71	B
26	NAU	79	SB
27	NSA	86	SB
28	RAL	79	SB
29	RJU	86	SB
30	TSA	86	SB

No.	Kode Siswa	Nilai (%)	Kategori
31	VDR	79	SB
		71,96	**B**

Sumber: Peneliti, 2022

Keterangan:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang

Hasil postes keterampilan psikomotorik siswa kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Postes Keterampilan Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol (IVB)

No.	Kode Siswa	Nilai (%)	Kategori
1	ARD	70	B
2	ACA	90	SB
3	AZK	80	SB
4	ARA	70	B
5	AML	85	SB
6	ANL	85	SB
7	BZH	85	SB
8	DAA	80	SB
9	FAH	75	B
10	FIB	90	SB
11	FHS	75	B
12	IAP	80	SB
13	LKW	80	SB
14	MJA	80	SB
15	MMM	85	SB
16	MFA	80	SB
17	MHN	100	SB
18	MZR	80	SB
19	NAN	100	SB
20	PTA	80	SB
21	RJR	90	SB
22	RRA	70	B
23	RAD	80	SB
24	SDA	90	SB
25	SSA	90	SB
26	SSB	70	B
27	SFI	80	SB
28	WRS	90	SB
29	YRR	75	B
30	BTL	80	SB
31	QNS	80	SB
		82,09	**SB**

Sumber: Peneliti, 2022

Keterangan:
SB : Sangat Baik
B : Baik
C : Cukup
K : Kurang

Tabel 6. Perbandingan Keterampilan Psikomotorik Siswa Hasil Kelas Experimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Nilai Pre Tes (%)	Nilai Pos Tes (%)	Gain (%)	Keterangan
Eksperimen	81,90	71,96	9,94	Turun
Kontrol	67,09	82,09	15,0	Naik

Kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki keterampilan psikomotorik awal yang tidak sama. Hal ini terbukti dari rata-rata hasil pretes psikomotorik siswa kelas eksperimen (81,90%) dan psikomotorik siswa kelas kontrol (67,09%) berbeda jauh dan dapat dikatakan memiliki keterampilan psikomotorik yang berbeda. Kedua kelas memiliki kategori yang tidak sama, yaitu kelas eksperimen berkategori sangat baik, sementara kelas kontrol berkategori baik. Penelitian dengan metode kuasi eksperimen yang memiliki dua kelompok siswa yang tidak homogen perlu dilakukan analisa dengan teknik pengolahan data yang berbeda juga. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian yang dinyatakan oleh Jauhar & Nurdin (2017) yang menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* dapat meningkatkan hasil belajar Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) siswa kelas IV SD.

Nuraulia et al., (2020) justru menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika melalui soal kelas II SD meliputi: kemampuan memahami soal, kemampuan menyusun rencana penyelesaian soal, kemampuan menjawab dan menyelesaikan soal, dan kemampuan memeriksa kembali hasil jawaban. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas II SD diantaranya kesulitan belajar, konsentrasi, motivasi, kemampuan berpikir kritis, semangat belajar, media pembelajaran, dan guru yang profesional.

Beberapa kompetensi dasar pada pembelajaran IPA dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM berupa aktifitas pembiasaan pendekatan STEM di dalam kelas dan pemberian projek kepada siswa (Angin, R., Z., 2019). Penerapan STEM pada pembelajaran IPA dapat dilakukan untuk mempersiapkan siswa yang kompeten dalam menghadapi tantangan abad 21.

Wahyuni, N. (2021) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan hasil belajar IPA. Pembelajaran STEM memberikan dampak menciptakan suasana pembelajaran menjadi lebih aktif sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan juga dengan hasil penelitian yang dilaporkan Rahayu, A. & Sutarno (2021) bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEM dapat meningkatkan hasil belajar IPA siswa.

Model *PjBL* terintegrasi STEM juga dapat meningkatkan penguasaan konsep dan aktivitas belajar (Astuti, I. et al., 2019). Hal ini juga sejalan dengan apa yang dilaporkan Singgih et al. (2020) dan Hermansyah (2020) bahwa STEM mampu mengarahkan pembelaran IPA berkaitan erat dengan teknologi, sehingga IPA memiliki peran penting dalam mempersiapkan siswa yang unggul, baik *soft skill* maupun *hard skill*.

Kompetensi dasar dalam pembelajaran dapat diintegrasikan dengan pendekatan STEM berupa aktifitas pembiasaan pendekatan STEM di kelas dan pemberian projek kepada siswa (Nugroho, O. et al., 2019). Hal ini juga senada dengan apa yang dikemukakan oleh Anindayanti, A. & Wahyudi (2020) dan Wicaksono, A. (2020) bahwa penyelenggaraan pembelajaran IPA harus berbasis pendekatan STEM untuk menyongsong era revolusi industri 4.0.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini dapat menunjukan bahwa *problem solving* berbasis STEM tidak berpengaruh signifikan terhadap keterampilan psikomotorik siswa SD. Perlu pemecahan masalah dengan model pembelajaran lain agar keterampilan psikomotorik siswa bisa berkembang dan meningkat. Riset ini belum bisa menjadi acuan dalam mengukur tingkat psikomotorik siswa SD. Perlu penelitian lanjutan untuk mengatasi hal tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

Allanta, T., R., & Puspita, L. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Peserta Didik: Dampak PjBL-STEM pada Materi EkosiSTEM . *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *7*(2), 158–170. https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jipi.v7i2.42441

Angin, R., Z., P. (2019). Penerapan STEM pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi. *Seminar Nasional V Peran Pendidikan Dalam Konservasi Dan Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 300–307.

Anindayanti, A., T., & Wahyudi. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran STEM dengan Model PJBL dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Eksakta: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, *5*(2), 217–225. https://doi.org/10.31604/eksakta.v5i2.217-225

Astuti, I., D., Toto, & Yulisma, L. (2019). Model Project Based Learning (PjBL) Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Aktivitas Belajar Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, *11*(2), 93–98. https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1915.Received

Cahyaningsih, F., & Roektiningroem, E. (2018). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM -PBL terhadap Keterampilan Berpikir dan Hasil Belajar Kognitif. *E-Journal Pendidikan IPA*, *7*(5), 239–244.

Dywan, A., A., & Airlanda, G., S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM dan Tidak Berbasis STEM

terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu*, *4*(2), 344–354.

Furi, L., M., I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning dan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, *35*(1), 49–60.

Hermansyah. (2020). Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *5*(2), 129–132. https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.117

Jauhar, S., & Nurdin, M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa SD. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, *1*(2), 141–149.

Megawati, & Rochman, C. (2019). Strategy to Improve Psychomotoric Skills of Students in Islamic Religion Education Lessons Review of Students' Al Quran Reading Ability. *Jurnal Pedagogik*, *06*(01), 172–194. https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/pedagogik

Ningkaula, T., A., Laliyo, L., A., R., Iyabu, H., & Abdullah, R. (2021). Dampak Model Pembelajaran Discovery Learning Berpendekatan STEM terhadap Pemahaman Konsep Hidrolisis Garam Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, *5*(2), 76–84. https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPK/index

Nugroho, O., F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Program Belajar berbasis STEM untuk Pembelajaran IPA: Tinjauan Pustaka, dengan Referensi di Indonesia. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, *3*(2), 117–125. https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss1/328

Nuraini, F., & Kristin, F. (2017). Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 5 SD. *E-Jurnal Mitra Pendidikan*, *1*(4), 369–379.

Nuraulia, N., Uswatun, D., A., & Nurrochmah, A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa melalui Soal Kelas II SDN 1 Selabintana. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, *4*(3), 247–256.

Nuraziza, R., & Suwarma, I., R. (2018). Menggali Keterampilan Creative Problem Solving yang Dimiliki Siswa SMP melalui Pembelajaran IPA Berbasis STEM . *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, *3*(1), 55–61.

Nurmala, S., Triwoelandari, R., & Fahri, M. (2021). Pengembangan Media Articulate Storyline 3 pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa SD/MI. *Jurnal Basicedu*, *5*(6), 5024–5034. https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1546

Prismasari, D., I., Hartiwi, A., & Indrawati. (2019). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada Pembelajaran IPA SMP. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, *4*(1), 43–45.

Purbaningrum, D. (2020). Penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis STEM dalam Pembelajaran Sains pada SD/MI. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, *5*(2), 50–57. http://journal.iaimsinjai.ac.id/index.php/JPDK

Rahayu, A., S., & Sutarno, J. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Konsep Laju Reaksi dengan Model Discovery PjBL Berbasis STEM di SMAN 1 Lemahabang Cirebon. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*

(JPFS), *4*(1), 17–23.

Singgih, S., Dewantari, N., & Suryandari. (2020). STEM dalam Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, *03*(01), 299–304. jom.untidar.ac.id/index.php /ijnse/index%0ASTEM

Umami, R. (2022). Efektifitas Model Pembelajaran Blended Learning dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa di SMA IT TGH UMAR Kelayu Tahun 2021/2022. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *5*(2), 184–189. https://doi.org/https://doi.org/10. 29303/jpmpi.v3i2.1601

Wahyuni, N., P. (2021). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, *5*(1), 109–117. https://ejournal. undiksha.ac.id/index.php/JEAR/inde x%0APenerapan

Wicaksono, A., G. (2020). Penyelenggaraan Pembelajaran IPA Berbasis Pendekatan STEM dalam Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, *10*(1), 54–62. https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1. 98

Witarsa, R. (2022). *Penelitian Pendidikan* (M. Lanjarwati (ed.); Pertama). Deepublish Publisher.