

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL
PEMBELAJARAN STEM DENGAN PENDEKATAN
SOSIO-EMOSIONAL UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Menyelesaikan Program Sarjana
Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh
LULUK FUADAH
NIM. 207180040

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PONOROGO
JUNI 2022**

**EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL
PEMBELAJARAN STEM DENGAN PENDEKATAN
SOSIO-EMOSIONAL UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Menyelesaikan Program Sarjana
Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh

**LULUK FUADAH
NIM. 207180040**

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PONOROGO
JUNI 2022**

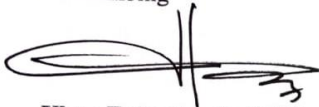
LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : LULUK FUADAH
NIM : 207180040
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosioemosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqosah.

Pembimbing



Ulum Fatmahanik, M.Pd

NIP. 198512032015032003

Tanggal, *25 April 2022*

Mengetahui

Ketua

Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institut Agama Islam Negeri
Ponorogo



Mirawan Fadly, M.Pd

NIP. 198707092015031009

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luluk Fuadah
NIM : 207180040
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosioemosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai hasil, tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Ponorogo, 25 April 2022

Yang Membuat Pernyataan



Luluk Fuadah



**KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO**

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : LULUK FUADAH
NIM : 207180040
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis

Telah dipertahankan pada sidang munaqosah di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada:

Hari : Jum'at
Tanggal : 03 Juni 2022

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 07 Juni 2022

Ponorogo, 07 Juni 2022




Mengesahkan

Pjh. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Dr. H. Moh. Miftachul Choiri, M.A

NIP. 197404181999031002

Tim Penguji :

Ketua Sidang : Dr. Dhinuk Puspita Kirana, M.Pd ()
Penguji I : Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd ()
Penguji II : Ulum Fatmahanik, M.Pd ()

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

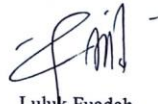
Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luluk Fuadah
NIM : 207180040
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi/Tesis : Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-Emosional untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis

Menyatakan bahwa naskah skripsi / tesis telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di etheses.iainponorogo.ac.id. Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 27 Juni 2022



Luluk Fuadah
NIM. 207180040



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan seluruh rahmat, nikmat dan kasih sayang sehingga proses penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar. Sholawat besertakan salam semoga tecurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, pembawa kabar gembira dan pemimpin umat yang *rahmatallil 'alamin*.

Skripsi ini peneliti persembahkan kepada :

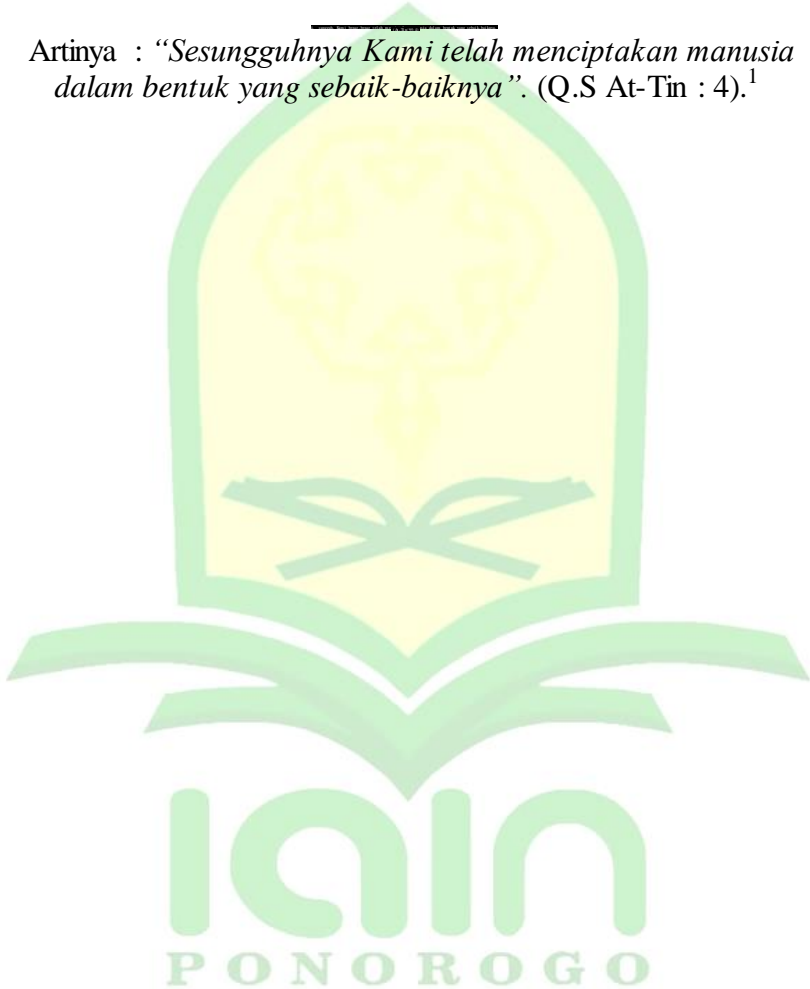
1. Diri sendiri, yang telah sepenuh hati menyelesaikan satu persatu target dan cita-cita. Kamu luar biasa sekali dan semoga semakin bermanfaat untuk umat.
2. Kedua orang tua, bapak Muhtarom dan Ibu Umi Fayatin. terimakasih atas dedikasi hidup luar biasa yang selama 22 tahun tetap mengiringi hingga keberhasilan menempuh program Sarjana.
3. Teman-teman Tadris IPA *wabil* khusus JILIVER yang banyak membantu dan saling menyemangati selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Indonesia tercinta, melalui program BIDIKMISI yang sangat membantu sekali dalam hal biaya pendidikan selama masa kuliah.



MOTO

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ (٤)

Artinya : “*Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya*”. (Q.S At-Tin : 4).¹



¹ Al-Quran Cordoba Tajwid & Terjemah, Al-Quran Qs At-Tiin/95:4.

ABSTRAK

Fuadah, Luluk. 2022. *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis.* **Skripsi.** Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing Ulum Fatmahanik, M.Pd

Kata Kunci : Berpikir Logis, Kemampuan Berpikir, Model Pembelajaran STEM, Pendekatan Sosio-emosional.

Kemampuan berpikir logis merupakan salah satu kemampuan kompleks abad 21 yang penting dipersiapkan untuk menghadapi dunia kerja. Namun kenyataannya kemampuan berpikir logis siswa cenderung rendah dikarenakan model pembelajaran yang diterapkan guru cenderung monoton sehingga pemahaman materi dan keaktifan siswa menjadi kurang. Model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional merupakan salah satu model yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut karena merupakan model pembelajaran yang inovatif juga terintegrasi dari beberapa disiplin ilmu berbasis Sosio-emosional yang menekankan pada keaktifan siswa dan berdasarkan pada masalah didunia nyata sehingga sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional, 2) Mengetahui aktivitas siswa selama diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional, dan 3) Mengetahui efektivitas model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis penelitian *Quasi Eksperimental Design*. Data diperoleh dari siswa kelas VIII MTs Ma'arif Al-Mukarrom melalui observasi dan tes. Instrumen yang digunakan adalah perangkat pembelajaran (Silabus, RPP, dan LKPD), lembar observasi keterlaksanaan dan aktivitas siswa, serta tes tulis kemampuan berpikir logis. Analisis data menggunakan Uji T dan N-Gain.

Hasil penelitian menunjukkan 1) keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional sebesar 89,50%, 2) presentase aktivitas siswa 90,84% dalam kriteria sangat baik, 3) terdapat efektivitas yang signifikan antara model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, juga Uji N-Gain membuktikan bahwa model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih efektif daripada model konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb

Syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, dengan segala karunia-Nya kita semua mampu berproses sehingga mampu menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan lancar. Tentu saja dalam proses penyelesaian skripsi ini, tak lepas dari motivasi, dukungan, kerja sama, dan bimbingan dari banyak pihak. Meskipun masih banyak yang perlu diperbaiki, tidak mengurangi keinginan untuk mengapresiasi dan mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Dr. Hj. Evi Mu'afiah, M.Ag., selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Ponorogo yang telah memberikan fasilitas dan izin untuk penyusunan skripsi.
2. Dr. H. Munir, Lc., M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo yang telah memberikan izin untuk penyusunan skripsi.
3. Dr. Wirawan Fadly, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo yang telah memberikan izin dalam penyusunan skripsi dan memotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi.
4. Ulum Fatmahanik, M.Pd., selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu.


5. Imam Mahmud, S.Pd., selaku Kepala MTs Ma'arif Al-Mukarrom yang telah memberi izin untuk melakukan pengambilan data di sekolah tersebut.
6. Marjuni, S.Pd., selaku guru pamong selama proses pengambilan data yang telah memberikan arahan dan motivasi sehingga peneliti dapat melakukan penelitian dengan baik.
7. Seluruh siswa kelas VIII Mts Ma'arif Al-Mukarrom yang telah mendukung dan bertindak kooperatif selama peneliti melakukan penelitian disekolah.
8. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam dan semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi.

Segala daya dan upaya telah dilakukan untuk menyusun skripsi ini, namun, bukan tidak mungkin terdapat kesalahan dan kekhilafan. Segala kritik, saran, masukan, komentar, dan tanggapan sangat kami harapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Semoga dengan selesainya skripsi ini dapat menjadi pengalaman dan bertambahnya cakrawala pengetahuan dari penulis serta menjadi pribadi yang lebih bermanfaat untuk umat.

Semoga sukses! Semoga bermanfaat.

Wassalamualaikum wr.wb

Ponorogo, 20 April 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO.....	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	14
C. Batasan Masalah	14
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	15
F. Manfaat Penelitian	16
G. Sistematika Pembahasan	17
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Model Pembelajaran STEM	19
2. Pendekatan Sosio-emosional.....	35
3. Kemampuan Berpikir Logis	47

5. Hubungan Antara Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis	52
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	64
C. Kerangka Pikir.....	70
D. Hipotesis Penelitian	71
BAB III METODE PENELITIAN	72
A. Rancangan Penelitian	72
B. Tempat dan Waktu Penelitian	75
C. Populasi dan Sampel Penelitian	75
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	77
E. Teknik Pengumpulan Data	78
F. Instrumen Pengumpulan Data	81
G. Validitas dan Reliabilitas.....	85
H. Teknik Analisis Data	94
I. Alur Penelitian	102
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	103
A. Deskripsi Statistik	103
1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	103
2. Aktivitas Siswa menggunakan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	108
3. Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Logis Melalui Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	112

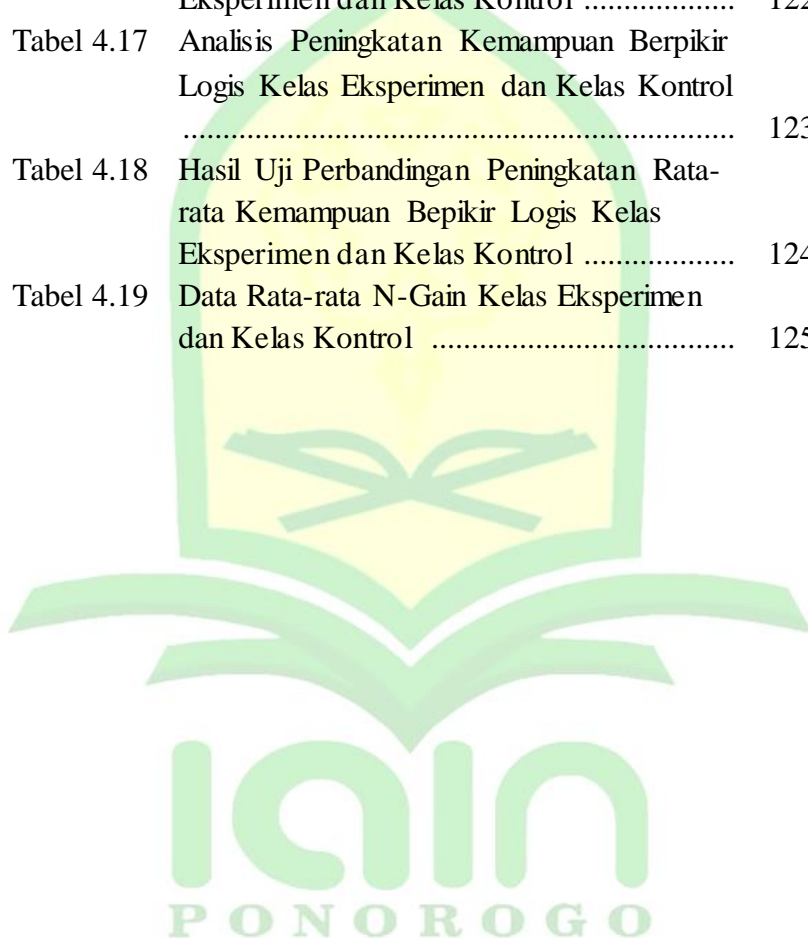
	dan Model Pembelajaran Konvensional	
B.	Inferensial Statistik	116
1.	Uji Prasyarat	116
a.	Uji Normalitas	116
b.	Uji Homogenitas	119
2.	Uji Hipotesis	121
a.	Uji T	121
b.	Uji N-Gain Skor	125
C.	Pembahasan	127
1.	Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio- emosional	127
2.	Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	136
3.	Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Terhadap Kemampuan Berpikir Logis di MTs Ma'arif Al-Mukarrom	144
BAB V PENUTUP		151
A.	Simpulan	151
B.	Saran	152
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pelaksanaan STEM.....	26
Tabel 2.2	Langkah-Langkah Model Pembelajaran STEM	29
Tabel 2.3	Indikator Pendekatan Sosio-emosional	44
Tabel 2.4	Indikator dan Deskriptor Kemampuan Berpikir Logis	51
Tabel 2.5	Kegiatan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	53
Tabel 3.1	Desain <i>Nonrandomized Control Group</i> <i>Pretest-Posttest</i>	74
Tabel 3.2	Kisi-kisi Tes Tulis Indikator Kemampuan Berpikir Logis	84
Tabel 3.3	Kriteria Skala Likert Penilaian Validasi	86
Tabel 3.4	Kriteria Interpretasi Skala Validasi	87
Tabel 3.5	Hasil Uji Validasi Instrumen Oleh Ahli	88
Tabel 3.6	Rekapitulasi Hasil Uji Validitas	91
Tabel 3.7	Hasil Uji Reliabilitas	93
Tabel 3.8	Kriteria Skala Likert Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran	94
Tabel 3.9	Kriteria Interpretasi Skala Observasi Keterlaksanaan	95
Tabel 3.10	Kriteria Skala Likert Penilaian Lembar Observasi Aktivitas Siswa	96
Tabel 3.11	Kriteria Interpretasi Skala Observasi Aktivitas Siswa	97
Tabel 3.12	Kriteria Skala N-Gain	101
Tabel 4.1	Paparan Data Observasi Keterlaksanaan	

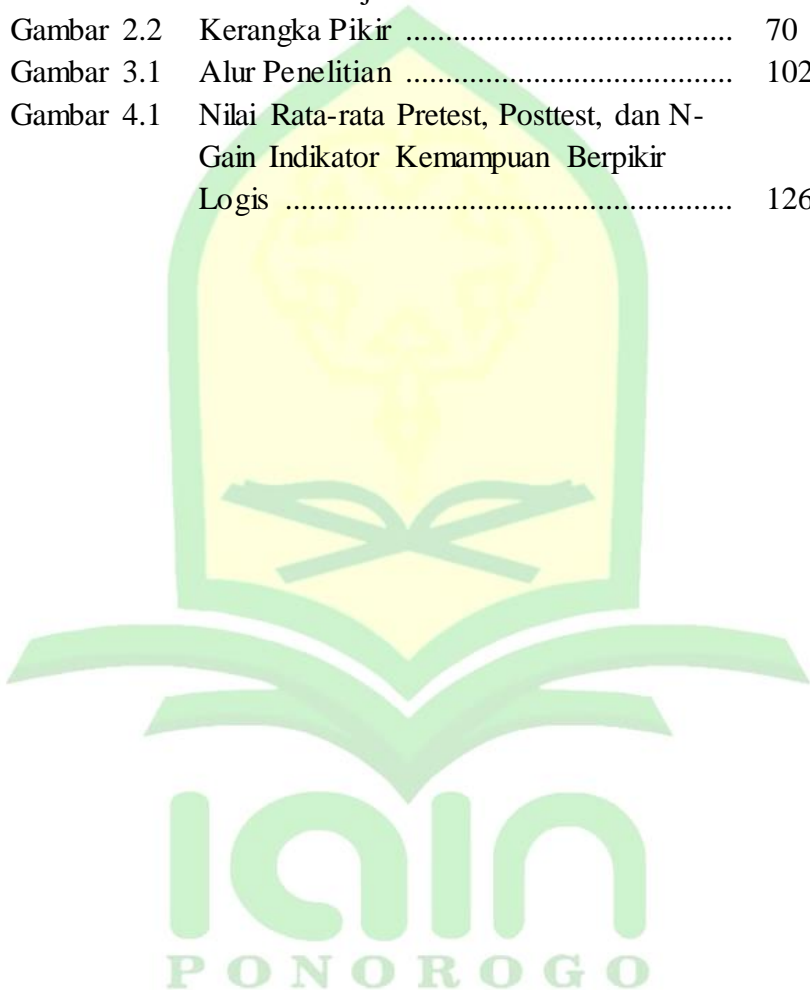
	Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	104
Tabel 4.2	Deskripsi Statistik Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosiomosional	105
Tabel 4.3	Paparan Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Konvensional (5M) .	106
Tabel 4.4	Deskripsi Statistik Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Konvensional 5M	107
Tabel 4.5	Paparan Data Observasi Aktivitas Siswa yang Menerapkan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	108
Tabel 4.6	Deskripsi Statistik Lembar Observasi Aktivitas Siswa Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional	109
Tabel 4.7	Paparan Data Observasi Aktivitas Siswa Model Pembelajaran Konvensional (5M) ...	110
Tabel 4.8	Deskripsi Statistik Lembar Observasi Aktivitas Siswa Model Pembelajaran Konvensional	111
Tabel 4.9	Deskripsi Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	113
Tabel 4.10	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	114
Tabel 4.11	Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Tiap Indikator	116
Tabel 4.12	Hasil Uji Normalitas Soal <i>Pretest</i>	117
Tabel 4.13	Hasil Uji Normalitas Soal <i>Posttest</i>	118

Tabel 4.14	Hasil Uji Homogenitas Soal <i>Pretest</i>	120
Tabel 4.15	Hasil Uji Homogenitas Soal <i>Posttest</i>	121
Tabel 4.16	Analisis Kemampuan Awal Siswa Dalam Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	122
Tabel 4.17	Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	123
Tabel 4.18	Hasil Uji Perbandingan Peningkatan Rata-rata Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	124
Tabel 4.19	Data Rata-rata N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	125



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Fishbone</i> Kajian Penelitian Terdahulu	69
Gambar 2.2	Kerangka Pikir	70
Gambar 3.1	Alur Penelitian	102
Gambar 4.1	Nilai Rata-rata Pretest, Posttest, dan N-Gain Indikator Kemampuan Berpikir Logis	126



DAFTAR LAMPIRAN

Silabus Kelas Eksperimen	Lampiran 1
RPP Kelas Eksperimen	Lampiran 2
LKPD Kelas Eksperimen.....	Lampiran 3
Silabus Kelas Kontrol	Lampiran 4
RPP Kelas Kontrol.....	Lampiran 5
LKPD Kelas Kontrol.....	Lampiran 6
Hasil Validasi Ahli	Lampiran 7
Hasil Observasi.....	Lampiran 8
Sampel <i>Pretest</i>	Lampiran 9
Sampel <i>Posttest</i>	Lampiran 10
Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Empiris ..	Lampiran 11
Hasil Uji Normalitas Homogenitas <i>Pretest</i> ...	Lampiran 12
Hasil Uji Normalitas Homogenitas <i>Posttest</i> ..	Lampiran 13
Uji T	Lampiran 14
Uji N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	Lampiran 15
Uji N-Gain Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Logis	Lampiran 16
Rekapitulasi Nilai	Lampiran 17
Rekapitulasi Hasil N-Gain Kemampuan Berpikir Logis Tiap Sampel	Lampiran 18
Surat Izin Penelitian	Lampiran 19
Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	Lampiran 20
Riwayat Hidup	Lampiran 21
Dokumentasi Penelitian	Lampiran 22
Penyataan Lulus Mata Kuliah	Lampiran 23

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan berpikir logis merupakan salah satu kemampuan abad 21 yang penting untuk ditingkatkan sebagai keterampilan dimasa depan dalam meningkatkan kinerja. Kemajuan IPTEK dijelaskan Zulfickar & Oktavian menyebabkan persaingan global yang ketat dan menuntut untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kompleks.² Gunawan menjelaskan bahwa pembelajaran IPA membutuhkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kompleks untuk meningkatkan kinerja siswa dalam hasil belajar.³

Sedangkan Hifni dan Turnip mengungkapkan pembelajaran sains atau IPA merupakan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis sebab memahami konsep dunia fisik, dampak, pandangan, serta pendekatan yang didasarkan pada masalah dalam kehidupan sehari-hari.⁴ Dengan kata lain pembelajaran IPA merupakan aspek yang dapat menjembatani peningkatan kemampuan berpikir logis melalui aspek pembelajaran berdasarkan fakta dan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga terbentuk

² Dina Anggraini and Edi Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 228–238.

³ Ibid.

⁴ Ibid.

keterampilan yang baik sebagai bekal menghadapi tantangan dan persaingan kemajuan arus global.

IPA diibaratkan sebagai tubuhnya pengetahuan yang berisi tentang sekumpulan fakta, konsep, teori, hukum dan berjalan sesuai dengan proses ilmiah.⁵ Pendidikan IPA dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk memahami dan menjelajahi alam melalui proses ilmiah sehingga meningkatkan kemampuan berpikir khususnya kemampuan berpikir logis.⁶ Pembelajaran IPA bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan bernalar siswa dan mampu memahami kegunaan IPA dalam menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-hari.

Memperhatikan kondisi psikologis dan pedagogis siswa melalui metode pembelajaran inovatif dapat membantu pengembangan kemampuan.⁷ Pemahaman awal tentang konsep materi IPA juga berpengaruh terhadap keberhasilan pengembangan kemampuan berpikir logis. Menurut Fajriah dan Angky Suseno, kemampuan kognitif

⁵ Anatri Desstya et al., "Model Pendidikan Paulo Freire, Refleksi Pendidikan Ipa Sd Di Indonesia (Relevansi Model Pendidikan Paulo Freire Dengan Pendidikan IPA Di Sekolah Dasar)," *Profesi Pendidikan Dasar* 1, no. 1 (2018): 1.

⁶ Neny Ismiyanti, "Perancangan Pembelajaran IPA Menggunakan Software Videoscribe," *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA* 1, no. 2 (2020): 50–58.

⁷ Zulaykho Samadovna, Kurbonova Shoira Narzullayevna, and Saidova Gavxar Ergashevna, "Technology For The Development Of Logical Thinking In Students In Primary School" 7, no. 6 (2020): 485–491.

siswa menentukan prestasi dalam pelajarannya disekolah.⁸ Maka dari itu, penekanan konsep awal dan kematangan strategi serta metode pembelajaran untuk menekankan peningkatan kemampuan berpikir logis dalam pendidikan IPA harus dipikirkan secara tepat.

Kemampuan berpikir logis dibidik dalam tujuan pembelajaran karena bermanfaat untuk masa depan. Surat menyatakan berpikir logis menekankan cara berpikir secara runtut, masuk akal, dan berdasarkan pada fakta.⁹ Kemampuan berpikir logis melatih menghubungkan suatu peristiwa dikehidupan nyata dengan konsep materi.¹⁰

Kemampuan berpikir logis menghubungkan serangkaian peristiwa dikehidupan nyata dengan konsep materi berdasarkan pola, nalar, logika, dan keputusan tertentu yang memperhatikan fakta, keruntutan berpikir, menyampaikan pendapat, menyimpulkan dan menyusunnya menjadi suatu alasan yang dapat memecahkan masalah yang dihadapinya.¹¹ Dengan demikian kemampuan berpikir logis meningkatkan

⁸ Aris Muhammad Santoso and Syaiful Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 73–86.

⁹ Angraini and Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan."

¹⁰ Royyan Arifin and Edi Irawan, "The Effectiveness of Discovery Learning with Truth or Dare Technique in Improving Students' Logical Thinking Ability," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 2 (2020): 121–129.

¹¹ Ibid.

kemampuan berpikir yang secara runtut, masuk akal, objektif, dan sesuai fakta untuk mencari informasi dan pengetahuan berdasarkan konsep dan masalah pada kehidupan nyata yang sesuai daya nalar, rasional, dan bijaksana sehingga dapat menarik kesimpulan dan keputusan konkrit.

Daya nalar siswa tidak akan berkembang melalui pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh guru. Hal ini dapat dilihat melalui indikator yang menunjukkan ketidakmampuan siswa dalam memecahkan masalah yang dihadapi di kehidupannya.¹² Adapun indikator dalam kemampuan berpikir logis disebutkan Ni'matus ada 3 meliputi keruntutan berpikir, kemampuan berargumentasi, dan penarikan kesimpulan.¹³

Menurut Dewi dan Jatningsih, keruntutan berpikir sejalan dengan teori belajar konstruktivisme dimana prinsipnya pengetahuan tidak hanya diberikan oleh guru melainkan siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui akal dan mentransformasikan informasi yang diperolehnya secara kompleks.¹⁴ Keruntutan berpikir ini menekankan pada bagian-bagian konsep yang dipahami siswa secara runtut.

¹² Risma Ulinnuha Rohmah and Wirawan Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 189–198.

¹³ Anggraini and Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan."

¹⁴ Ibid.

Kemampuan berargumentasi dilihat melalui penjabaran jawaban dan argumentasi dari pertanyaan yang diberikan. Budi dan Mega menjelaskan siswa dengan kemampuan berargumentasi yang tinggi dapat menjawab pertanyaan dengan argumentasi yang baik, benar dan runtut. Sedangkan siswa dengan kemampuan argumentasi sedang dapat menjawab pertanyaan dengan argumentasi yang baik, benar, namun tidak runtut. Sedangkan siswa dengan kemampuan argumentasi rendah memiliki kesulitan untuk menjawab pertanyaan dan hanya memberikan jawaban secara singkat.¹⁵ Indikator yang ketiga dari kemampuan berpikir logis dilihat melalui jawaban dan kesimpulan yang siswa berikan antara sesuai atau tidak sesuai dengan topik pembicaraan dan permasalahan yang ditanyakan.¹⁶

Berdasarkan data yang diambil di MTs Ma'arif Al-Mukarrom melalui tes kemampuan berpikir logis siswa kelas 8 dalam materi Gerak dan Sistem Gerak pada Manusia, nilai rata-rata tes kemampuan berpikir logis siswa masih dibawah KKM yaitu 69.¹⁷ Tes kemampuan berpikir logis ini mengacu pada 3 indikator diantaranya (1) keruntutan berpikir sejumlah 6 butir soal, (2) kemampuan berargumentasi sejumlah 8 butir soal, dan (3) kemampuan memberikan kesimpulan sejumlah 6 butir soal. Dari 42 siswa kelas 8 yang mengikuti tes, 18 diantaranya tidak

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Hasil Observasi Awal

lulus dan hanya 24 siswa yang lulus. Dari 24 siswa yang lulus tes kemampuan berpikir logis, hanya 2 siswa yang masuk dalam kemampuan berpikir logis kategori “Tinggi” dengan kisaran nilai antara 90-100. Sedangkan 10 siswa masuk dalam kemampuan berpikir logis kategori “Sedang” dengan kisaran nilai 80-89. Sisanya 12 siswa masuk dalam kategori kemampuan berpikir logis kategori “Rendah” dengan kisaran nilai 70-79.¹⁸

Berdasarkan hasil tes yang diperoleh, maka kemampuan berpikir logis siswa kelas 8 MTs Ma’arif Al-Mukarrom masih belum dicapai dengan baik. Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman dari siswa terkait dengan materi yang bersangkutan. Hal tersebut dibuktikan melalui observasi langsung terhadap siswa dengan memberikan apersepsi terkait materi Gerak dan Sistem Gerak.¹⁹

Dari observasi tersebut menunjukkan siswa tidak mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan apersepsi yang diajukan oleh peneliti. Sehingga dapat disimpulkan bahwasannya faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir logis siswa adalah kurangnya pemahaman terkait materi yang bersangkutan, sehingga kemampuan berpikir tidak mendalam.

¹⁸ Hasil Observasi Awal

¹⁹ Hasil Wawancara dengan guru IPA Terpadu di MTs Ma’arif Al-Mukarrom, Bapak Marjuni

Berdasarkan observasi yang dilakukan, guru masih menerapkan model pembelajaran konvensional dimana pengetahuan diberikan secara langsung kepada siswa. Hal tersebut yang menjadi salah satu alasan mengapa kemampuan berpikir logis siswa menjadi rendah. Model pembelajaran ceramah digunakan karena sangat mudah dilakukan oleh guru dengan menyampaikan materi dari awal hingga akhir.²⁰

Dengan model pembelajaran konvensional, siswa tidak melatih kemampuan berpikir sistematis, berargumentasi, dan menarik kesimpulan. Siswa hanya mengambil informasi pada apa yang disampaikan oleh guru saja. Dengan hal tersebut juga siswa menjadi tidak terbiasa dan cenderung kesulitan ketika diberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada analisis kemampuan berpikir logis.

Kemampuan berpikir logis yang identik dengan penalaran dan rasional tinggi harus melibatkan konteks objek materi yang relevan dengan prinsip tersebut. Metode pembelajaran dan tujuan pembelajaran juga harus mengarah pada konteks yang benar-benar menekankan peningkatan kemampuan berpikir logis.

Kemampuan berpikir logis dapat berkembang apabila pembelajaran lebih fokus pada keaktifan dan keterlibatan siswa dalam menggali dan menggunakan daya nalarnya untuk menemukan jawaban. Namun faktanya,

²⁰ Ibid.,

untuk mencapai keberhasilan dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, diperlukan pemahaman awal siswa dan bergantung dari seberapa baik respon siswa dalam pembelajaran. Selain itu, meningkatkan kemampuan berpikir logis diperlukan waktu yang lama dan keberlanjutan.

Kenyataan yang terjadi dilapangan menunjukkan kemampuan berpikir logis bukan menjadi tujuan dalam pembelajaran. Kebanyakan fokus tujuan pembelajaran cukup mengarah pada tersampainya materi dan siswa masuk kelas. Padahal untuk mencetak generasi yang berkualitas perlu adanya orientasi yang mengarah pada keterampilan tingkat tinggi salah satunya berpikir logis.

Berdasarkan observasi awal, untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis perlu adanya implementasi yang langsung mengarah pada kehidupan nyata, berbasis masalah, namun juga efisien waktu. Implementasi yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa adalah model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Model pembelajaran STEM merupakan model pembelajaran yang mengarah pada adaptasi terhadap lingkungan belajar dan dunia nyata. Sehingga membuka kesempatan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis.

Model pembelajaran yang inovatif relevan dengan perkembangan zaman dapat memberikan pengetahuan baru dan kemudahan untuk berpikir logis serta mampu

menganalisis fenomena secara ilmiah.²¹ Perkembangan kemampuan berpikir logis diperoleh melalui integrasi dan korelasi dari beberapa objek serta inovasi model pembelajaran.²² Model pembelajaran STEM dapat membantu mengembangkan cara berpikir siswa dengan menerapkan metode pembelajaran yang tepat.²³

Model pembelajaran STEM sangat diperlukan untuk meningkatkan standar kehidupan abad 21 yang menekankan pada kemampuan tingkat tinggi, penyelesaian masalah, dan interkoneksi berdasarkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan logis menggunakan aktivitas dan metode pembelajaran yang lebih relevan untuk menciptakan lingkungan belajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku.²⁴

Lingkungan belajar berbasis model pembelajaran STEM yang berpusat pada siswa menunjukkan lebih

²¹ Dita Eviana Nurachman and Edi Irawan, "Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 1 (2020): 34.

²² Samadovna, Narzullayevna, and Ergashevna, "Technology For The Development Of Logical Thinking In Students In Primary School."

²³ Dian Fitri Mulyani and Syaiful Arif, "Implementation of Project Based Learning (PJBL) Based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) To Improve Metacognitive Thinking Ability," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 117–129.

²⁴ Flatya Indah Anggraini and Siti Huzaifah, "Implementation of STEM Learning in Secondary Schools," *Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya* 4, no. 1998 (2017): 725.

banyak keterlibatan emosional dan perilaku seperti berpikir kreatif, berpikir logis dan kolaboratif.²⁵ Pembelajaran konvensional yang menitikberatkan pada aktivitas ceramah dan pemberian materi secara langsung tidak dapat secara optimal membimbing nalar siswa mengembangkan diri untuk berpikir jauh dan logis.

Rendahnya keterampilan berpikir logis dan kritis diakibatkan oleh kurang tepatnya pemilihan metode pembelajaran.²⁶ Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran inovatif seperti STEM dapat menjadi pilihan yang lebih baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis karena fokus pada keaktifan peserta didik dan didasarkan pada masalah dikehidupan nyata dibandingkan metode pembelajaran konvensional yang menggunakan metode ceramah.

Model pembelajaran STEM memiliki 5 prinsip diantaranya pengintegrasian konten dari beberapa disiplin ilmu, pembelajaran berpusat pada masalah, pembelajaran berbasis desain, pembelajaran berbasis inkuiri, dan keterampilan kolaborasi.²⁷ Selain itu ciri khas dari model

²⁵ Annemie Struyf et al., "Students' Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?," *International Journal of Science Education* 41, no. 10 (2019): 1387–1407.

²⁶ Tantan Sutandi Nugraha and Ali Mahmudi, "Keefektifan Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Problem Posing Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Logis Dan Kritis," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2015): 107.

²⁷ Struyf et al., "Students' Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?"

pembelajaran STEM dikatakan Vennix yaitu kegiatan yang menghubungkan konteks dengan lingkungan belajar.²⁸

Melihat dari konteks integrasi yang terdapat dalam model pembelajaran STEM menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis STEM secara tidak langsung mengarah pada penerapan kemampuan berpikir logis. Morrison menyatakan model pembelajaran STEM memberikan fokus yang lebih spesifik yang menjadikan siswa pemecah masalah yang baik, inovator, penemu, mandiri, pemikir logis, dan melek teknologi.²⁹

Model pembelajaran STEM dapat merangsang siswa untuk bertanya terkait masalah yang akan dipecahkan sehingga siswa dapat menjadi lebih kritis dan kreatif serta logis terhadap suatu kejadian.³⁰ Model pembelajaran STEM dapat membentuk siswa menjadi sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, sistematis, dan logis sehingga memenuhi standar abad 21 yang lebih kompleks.³¹ Dengan demikian model pembelajaran STEM benar-benar dapat mengembangkan keterampilan tingkat

²⁸ Santoso and Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik."

²⁹ Micah Stohlmann, Tamara Moore, and Gillian Roehrig, "Considerations for Teaching Integrated STEM Education [Consideraciones Para Enseñar Educación STEM Integrada]," *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 2, no. 1 (2012): 28–34.

³⁰ Mulyani and Arif, "Implementation of Project Based Learning (PJBL) Based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) To Improve Metacognitive Thinking Ability."

³¹ Angraini and Huzaifah, "Implementation of STEM Learning in Secondary Schools."

tinggi abad 21 kepada siswa menjadi individu yang lebih kompeten dan sesuai standar.

Model pembelajaran STEM yang terintegrasi dari beberapa disiplin ilmu seperti sains, teknologi, desain, dan matematika merupakan upaya dan tujuan yang mengarah pada kemampuan berpikir logis yang penting untuk ditingkatkan dan dikembangkan pada abad 21 seperti saat ini. Kedua unsur dari STEM maupun berpikir logis merupakan suatu hal yang saling berhubungan dan mempengaruhi. Adanya model pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir logis melalui langkah-langkah yang diterapkannya.

Berdasarkan pemaparan mengenai keunggulan dari model pembelajaran STEM, maka perlu diterapkan pendekatan yang juga menguatkan model pembelajaran tersebut yaitu pendekatan Sosio-emosional. Sosio-emosional merupakan uji pada ranah sikap dan perilaku yang sangat perlu untuk dibiasakan agar dapat menentukan pilihan yang tepat bagaimana menjadi pribadi yang baik.

Dengan demikian implementasi Sosio-emosional berbasis pendekatan STEM akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Kecerdasan emosional yang tinggi dapat mempengaruhi penggunaan bahasa dan mengendalikan diri siswa. Kecerdasan emosional yang tinggi akan memastikan siswa berpikir lebih logis dan menggunakan pikirannya dengan cara yang lebih baik. Kecerdasan emosional berkaitan dengan interaksinya

dengan lingkungan sosial yang berpengaruh terhadap pembentukan *mindset*, disiplin, dan kepekaan dalam mengambil keputusan atas persoalan yang dihadapinya.³²

Seiring dengan perkembangan zaman, metode pembelajaran dan tujuan pembelajaran juga turut mengalami perkembangan sesuai dengan kebutuhan. Bahkan teknik yang digunakan dalam pembelajaran juga terdapat inovasi yang lebih relevan mengarah pada kemampuan berpikir logis. Metode pembelajaran inovatif yang relevan dengan perkembangan zaman dapat memberikan pengetahuan baru dan kemudahan untuk berpikir logis serta mampu menganalisis fenomena secara ilmiah.³³

Maka dari itu, dari permasalahan di atas peneliti ingin mengetahui keterkaitan antara model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis siswa sehingga peneliti menyusun judul “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis”.

³² Mei Alfian Nita, “Pengaruh Kecerdasan Emosional Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pokok Bahasan Barisan dan Deret Aritmatika Kelas XI Program Keahlian Jasa Boga Di SMA Negeri 1 Ngasem,” *Simki-Techsin* 01, no. 01 (2017): 1–7.

³³ Nurachman and Irawan, “Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students.”

B. Identifikasi Masalah

Dari uraian yang dipaparkan dalam latar belakang, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi diantaranya :

1. Kemampuan berpikir logis merupakan salah satu kemampuan abad 21 yang penting untuk ditingkatkan sebagai keterampilan dimasa depan dalam meningkatkan kinerja.
2. Observasi awal menunjukkan kemampuan berpikir logis masih rendah.
3. Kurangnya pemahaman terkait materi yang bersangkutan.
4. Kurangnya pemahaman ini dilatarbelakangi karena guru masih menerapkan model pembelajaran konvensional dan kurangnya inovasi pembelajaran.
5. Pembelajaran yang berfokus pada guru dan kurang memunculkan pengalaman pada siswa.
6. Rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran menyebabkan siswa tidak terbiasa dalam berpikir mendalam yang dalam hal ini kemampuan berpikir logis.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, penelitian ini tentu tak lepas dari keterbatasan waktu, dana, tenaga, dan lainnya. Sehingga peneliti akan membatasi permasalahan diantaranya:

1. Kemampuan dan perubahan yang akan diamati adalah peningkatan kemampuan berpikir logis.
2. Perlakuan yang diberikan adalah penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.
3. Materi yang akan digunakan adalah mata pelajaran IPA Terpadu kelas VIII BAB IV Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana keterlaksanaan dari model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional?
2. Bagaimana aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional?
3. Bagaimana efektivitas model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan dari model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.
2. Untuk mengetahui aktivitas siswa selama model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.

3. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa.

F. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan memperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar pendukung dalam melihat efektivitas model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis atau dapat dijadikan sebagai bahan kajian yang relevan dan rekomendasi bagi para peneliti selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak diantaranya:

- a. Sebagai masukan kepada sekolah terkait dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir logis melalui model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.
- b. Sebagai referensi bagi guru dalam inovasi model pembelajaran yang bervariasi.
- c. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan dan dijadikan sebagai pengalaman dalam belajar.
- d. Bagi peneliti selanjutnya sebagai rekomendasi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

G. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan secara keseluruhan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian diantaranya:

1. Bagian formalitas yang terdiri dari halaman sampul, halaman judul, lembar persetujuan Pembimbing dan Ketua Jurusan, lembar pengesahan Penguji dan Dekan, halaman persembahan, moto, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.
2. Bagian inti terdiri dari lima bab inti dari penelitian meliputi:
 - a. Bab I tentang Pendahuluan yang mencakup beberapa subbab, yaitu latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan. Hal ini dimaksudkan sebagai kerangka awal dalam mengantarkan isi pembahasan kepada bab selanjutnya.
 - b. Bab II tentang Kajian Pustaka yang berisi kajian teori tentang model pembelajaran STEM, pendekatan Sosio-emosional, kemampuan berpikir logis, dan hubungan dari ketiganya. Pembahasan dalam kajian pustaka mencakup secara lengkap tentang dasar keilmuan (kajian teori) dari ketiga pembedaan tersebut. Kemudian subbab kajian penelitian yang relevan yang menjelaskan dan mendukung telaah dari penelitian-penelitian yang serupa. Selanjutnya subbab kerangka pikir yang

- berisi model konseptual penelitian dan terakhir hipotesis penelitian.
- c. Bab III tentang Metode Penelitian yang memuat tentang rancangan penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel penelitian, definisi operasional variabel penelitian, teknik dan instrumen penelitian, validitas dan reliabilitas, teknik analisis data dan alur penelitian.
 - d. Bab IV tentang Hasil Penelitian dan Pembahasan yang mencakup laporan mengenai hasil yang diperoleh mengenai deskripsi statistik, inferensial statistik dan pembahasan. Bagian ini merupakan inti dari penelitian dimana pembahasannya merupakan jawaban dari rumusan masalah yang diangkat.
 - e. Bab V tentang Penutup, yaitu meliputi kesimpulan dan saran.
3. Bagian pelengkap berisi tentang daftar pustaka, lampiran, daftar riwayat hidup penulis, surat izin penelitian, dan pernyataan keaslian tulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran STEM

a. Pengertian Model Pembelajaran STEM

Model pembelajaran STEM (*Sains, Technology, Engineering, Mathematics*) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu diantaranya sains, teknologi, *engineering* (desain), dan matematika. Fill & Fouts menyatakan model pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang menggunakan kurikulum interdisipliner atau terintegrasi yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan keterampilan tingkat tinggi diantaranya problem solving, berpikir kreatif, berpikir inovatif, dan berpikir logis.³⁴ Model pembelajaran STEM secara teoritis merupakan model pembelajaran yang menawarkan pembelajaran multidisiplin dan pembelajaran berbasis proyek sehingga dapat membantu siswa menghasilkan karya kontekstual, mengembangkan

³⁴ Stohlmann, Moore, and Roehrig, "Considerations for Teaching Integrated STEM Education [Consideraciones Para Enseñar Educación STEM Integrada]."

kemampuan kolaborasi, mengambil keputusan, dan menyelesaikan masalah yang kompleks.³⁵

Tidak hanya itu, Haryanti dan Sumarwa menyatakan model pembelajaran STEM mampu meningkatkan pembelajaran baik secara kognitif maupun psikomotorik.³⁶ Model pembelajaran STEM mengacu pada penerapan begitu juga dengan materi dan konteks yang ditekankan melalui metode pembelajaran dan lingkungan belajar. Hubungan antara lingkungan belajar dari STEM yang berpusat pada siswa dan keterlibatan siswa ditemukan sebagian besar positif untuk hasil yang beragam.³⁷ Artinya model pembelajaran STEM tidak bisa lepas dari proses pembelajaran dan lingkungan belajar yang tepat untuk menentukan keberhasilannya. Hal ini juga dikatakan Fraser dimana indikator sikap positif terhadap STEM dapat ditunjukkan melalui persepsi positif dari lingkungan belajar.³⁸ Model pembelajaran STEM dapat dipandang sebagai

³⁵ Rohmah and Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education."

³⁶ Santoso and Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik."

³⁷ Struyf et al., "Students' Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?"

³⁸ Johanna Vennix, Perry den Brok, and Ruurd Taconis, "Do Outreach Activities in Secondary STEM Education Motivate Students and Improve Their Attitudes towards STEM?," *International Journal of Science Education* 40, no. 11 (2018): 1263–1283, <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1473659>.

model yang mengutamakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran untuk membangun kognitif dan psikomotorik siswa.

Orientasi STEM dijelaskan Mulyani dan Arif mengarah pada adaptasi terhadap lingkungan belajar dan dunia nyata karena membiasakan diri untuk menyelesaikan masalah dan berpikir kritis, logis, serta metakognitif.³⁹ Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa model pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang mengacu pada integrasi beberapa disiplin ilmu diantaranya sains, teknologi, desain dan matematika.

Tujuannya mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan didasarkan pada lingkungan belajar dari pengalaman nyata berbasis masalah dalam kehidupan sehari-hari agar tumbuh dan terbiasa terhadap keterampilan abad 21 diantaranya *problem solving*, berpikir kreatif, berpikir inovatif, berpikir logis dan metakognitif.

Model pembelajaran STEM mampu mengembangkan cara berpikir siswa dari berbagai aspek pengetahuan dan penerapannya melalui caranya sendiri.⁴⁰ Kebiasaan siswa yang menerapkan model pembelajaran STEM akan lebih

³⁹ Mulyani and Arif, "Implementation of Project Based Learning (PJBL) Based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) To Improve Metacognitive Thinking Ability."

⁴⁰ Ibid.

kreatif dan ilmiah dalam mencari jalan keluar dan menemukan pengetahuan baru sehingga siswa menjadi “*out of the box*” dalam berpikir. Model pembelajaran STEM dapat merangsang siswa untuk bertanya terkait masalah yang akan dipecahkan sehingga siswa dapat menjadi lebih kritis dan kreatif serta logis terhadap suatu kejadian.⁴¹

Selain itu, model pembelajaran STEM dapat melatih siswa untuk menerapkan ilmu yang dipelajari disekolah dengan fenomena yang terjadi dalam dunia nyata.⁴² Model pembelajaran STEM dapat membentuk siswa menjadi sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, sistematis, dan logis sehingga memenuhi standar abad 21 yang lebih kompleks.⁴³

b. Konsep Model Pembelajaran STEM

STEM merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan 4 disiplin ilmu yaitu Sains, Teknologi, *Engineering* (Desain), dan Matematika. Setiap aspek dalam STEM saling berkaitan dan membantu siswa untuk memahami berbagai hal dari banyak sudut pandang. Masing-masing disiplin

⁴¹ Ibid.

⁴² Angraini and Huzaifah, “Implementation of STEM Learning in Secondary Schools.”

⁴³ Ibid.

ilmu dalam STEM memiliki peranan yang dijelaskan oleh Torlakson meliputi:⁴⁴

- 1) Sains berperan dalam mewakili pengetahuan mengenai hukum, teori, dan konsep yang berlaku di alam secara ilmiah.
- 2) Teknologi berperan dalam keterampilan menciptakan benda untuk memudahkan kehidupan yang kemudian menjadi keseluruhan system dalam mengatur masyarakat, organisasi, proses dan perangkat serta pengetahuan.
- 3) *Engineering* (teknik/desain) berperan dalam desain sebuah prosedur atau operasi untuk memecahkan masalah dengan memanfaatkan konsep sains, matematika, dan alat.
- 4) Matematika berperan dalam menghubungkan antara konsep jumlah, angka, ruang, dan besaran yang dapat dibuktikan secara logis dan empiris.

Integrasi dari beberapa disiplin ilmu akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna. STEM yang terdiri dari beberapa subjek pengetahuan tidak dapat dipisah dan harus diperlakukan sebagai kesatuan yang saling berkaitan. Koneksi yang terjadi dalam STEM diharapkan dapat mengeksplorasi pengetahuan

⁴⁴ Siti Mutmainah and Umni Rosyidah, "Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional," *JTAM | Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika* 1, no. 1 (2017): 70.

menjadi lebih luas sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuannya dari proses tersebut.⁴⁵

c. Ciri-ciri Pengajaran Model Pembelajaran STEM

Pelaksanaan model pembelajaran STEM harus dapat mengoneksikan pengetahuan, keterampilan, dan nilai dari sains, teknologi, desain dan matematika dalam menyelesaikan masalah baik itu saat pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Ciri-ciri pengajaran model pembelajaran STEM harus memuat beberapa hal diantaranya:⁴⁶

- 1) Menuntun siswa dalam menyelesaikan masalah
- 2) Menambah kepekaan siswa terhadap isu dan fenomena di kehidupan nyata.
- 3) Melibatkan siswa dalam pembelajaran inkuiri.
- 4) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat.
- 5) Menuntun siswa mengaplikasikan pemahaman dari STEM itu sendiri.
- 6) Melibatkan siswa untuk melakukan kerja secara berkelompok yang produktif.
- 7) Menambah kemampuan siswa dalam merancang suatu desain

⁴⁵ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.

⁴⁶ Cavenett, "Pembelajaran STEAM," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2013): 1689–1699.

d. Pelaksanaan Model Pembelajaran STEM

Model pembelajaran STEM dilaksanakan atas integrasi beberapa disiplin ilmu yang secara formal sesuai dengan kurikulum. Fokus dalam pembelajaran dan pelaksanaan STEM disesuaikan jenjang pendidikannya. Pembelajaran STEM mengarahkan untuk mampu menyumbangkan inovasi demi kebermanfaatan umat.⁴⁷ Fokus model pembelajaran STEM pada setiap tingkatan dibedakan sesuai dengan kemampuan berpikir kognitifnya. Kementerian Pendidikan Malaysia membagi fokus pendidikan STEM dalam beberapa tingkatan yang dijelaskan dalam Tabel 2.1.⁴⁸

Tabel 2.1 Pelaksanaan STEM

Tingkatan	Deskripsi
-----------	-----------

⁴⁷ Eka Purnamansari and M Yunan H.S., "Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Terhadap Hasil Belajar Siswa," *CIVICUS : Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan* 6, no. 2 (2019): 96.

⁴⁸ Ujang Buchori Muslim Riyanto, Rahmat Fauzi, Imam Ma'arif Syah, *Model STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Dalam Pendidikan, Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, 2013.

Tingkatan	Deskripsi
Tingkat awal	Menumbukan dan memupuk minat siswa dengan merangsang rasa keingintahuan. Langkah ini dilakukan dengan pembelajaran berbasis masalah yang berkaitan dengan dunia nyata dan dihubungkan dengan keempat aspek STEM.
Tingkat rendah	Fokus untuk mempelajari asas pengetahuan dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari melalui aktivitas belajar.
Tingkat menengah rendah	Fokus pada peningkatan potensi siswa dalam pembinaan dan pembangunan kemampuan STEM melalui aktivitas yang melibatkan analisis masalah.
Tingkat menengah atas	Fokus pada peningkatan dan penguatan keahlian melalui aktivitas demonstrasi konsep STEM.
Tingkat tersier	Mengajarkan siswa menghadapi tantangan karir STEM sehingga mampu memberikan inovasi baru yang bermanfaat.

e. Sintaks dan Langkah-langkah Model Pembelajaran STEM

Menurut Haryanti dan Sumarwa STEM mampu meningkatkan pembelajaran baik secara kognitif maupun psikomotorik.⁴⁹ Penerapan model pembelajaran STEM dalam lingkungan belajar adalah praktik dan metode pembelajaran yang baik untuk memfasilitasi keterlibatan siswa menjadi lebih aktif.⁵⁰ Model Pembelajaran STEM menurut Syukri memiliki beberapa langkah diantaranya.⁵¹

- 1) *Observe* (Pengamatan) yaitu melakukan pengamatan terhadap sesuatu ataupun fenomena dikehidupan sehari-hari sesuai dengan konsep sains yang diajarkan.
- 2) *New idea* (Ide baru) yaitu mencari informasi tambahan dan pengetahuan baru terkait fenomena atau isu yang relevan dengan konsep sains kemudian mencari dan memikirkan satu ide baru untuk dikaji. Pada langkah ini diperlukan kemampuan analisis mendalam dan berpikir lebih keras untuk menemukan gagasan yang baik.
- 3) *Innovation* (Inovasi) yaitu menguraikan hal atau gagasan yang dihasilkan agar dapat diaplikasikan. Tahap ini menuntut untuk menemukan teknik dalam mengaplikasikan

⁴⁹ Santoso and Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik."

⁵⁰ Struyf et al., "Students' Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?"

⁵¹ Cavenett, "Pembelajaran STEAM."

gagasan yang berupa teori menjadi wujud yang tampak. Inovasi ini dengan kata lain merupakan rancangan kerja.

- 4) *Creativity* (Kreasi) yaitu pelaksanaan dan pengaplikasian dari hasil diskusi mengenai rancangan dan gagasan.
- 5) *Society* (Nilai) yaitu mewujudkan nilai dari gagasan dan rancangan yang dihasilkan bagi kebermanfaatannya dalam kehidupan sosial yang sebenarnya.

Berdasarkan deskripsi sintaks model pembelajaran STEM di atas, diketahui terdapat 5 langkah dalam kegiatan pembelajaran. Adapun penjabaran sintaks model pembelajaran STEM ditinjau dari aktivitas guru dan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran dapat dilihat dalam Tabel 2.2.



Tabel 2.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran STEM

Sintaks	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<i>Observe</i> (Pengamatan)	Menyajikan permasalahan dari fenomena ataupun sesuatu yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang relevan dengan konsep sains untuk diamati siswa.	Mengamati permasalahan yang disajikan oleh guru dan menghubungkannya dengan konsep sains yang akan dibahas. Siswa harus membangun pengetahuan awalnya dari kegiatan pengamatan ini.
<i>New Idea</i> (Ide Baru)	Mengarahkan siswa untuk mencari informasi tambahan dan pengetahuan baru berdasarkan fenomena yang telah disajikan. Guru sebagai fasilitator yang	Siswa mencari informasi tambahan dan pengetahuan baru berdasarkan dari pengamatan terhadap permasalahan dengan melakukan diskusi ataupun mencari sumber. Siswa berpikir

Sintaks	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>menggiring pengetahuan siswa ke arah tujuan pembelajaran dan menemukan satu ide baru untuk dikaji.</p>	<p>lebih keras untuk menemukan satu ide baru untuk dikaji yang kemudian dianalisis untuk memunculkan konsep gagasan yang lebih baik</p>
<p><i>Innovation</i> (Inovasi)</p>	<p>Mengarahkan dan mendampingi dalam penyusunan rancangan kerja agar gagasan yang disusun dapat diaplikasikan. Pada langkah ini guru mengarahkan siswa untuk memvisualisasikan kerangka kerja menjadi wujud tulisan,</p>	<p>Menguraikan gagasan yang telah didiskusikan menjadi rancangan kerja yang sistematis. Tahap ini siswa harus menyusun memvisualisasikan rancangan dalam bentuk tulisan, gambar, dsb yang lebih sistematis sehingga alur pengerjaannya menjadi lebih jelas.</p>

Sintaks	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	gambar, dan sebagainya yang lebih sistematis.	
<i>Creativity</i> (Kreasi)	Mendampingi dalam proses pelaksanaan penyusunan alat. Peran guru adalah memantau dan membantu kesulitan siswa saat proses pengerjaan.	Melaksanakan proses penyusunan alat dan mengaplikasikan hasil rancangan kerja.
<i>Society</i> (Nilai)	Menggiring pemahaman siswa yang mengarah pada nilai dan kebermanfaatan alat yang telah disusun dalam kehidupan sosial yang sebenarnya.	Mewujudkan nilai dari gagasan yang telah dirancang dan bagaimana manfaatnya dalam kehidupan sosial yang sebenarnya. Dengan kata lain seberapa tepat kegunaan dari alat yang telah disusun dalam kehidupan.

f. Model Pembelajaran STEM dalam Teori Belajar

Model pembelajaran STEM merupakan model pembelajaran yang mengedepankan pendidikan multidisiplin untuk menghadapi tantangan abad 21. Model pembelajaran STEM menekankan keaktifan siswa untuk mencari pengetahuan sendiri, membangun pemahaman secara mandiri, dan berpikir lebih mendalam.

Penjabaran mengenai model pembelajaran STEM sangat relevan dengan teori belajar konstruktivisme dimana sama-sama membangun pengetahuan secara mandiri. Teori belajar konstruktivisme merupakan teori yang mengarah pada keluasan berpikir siswa dan bagaimana aplikasinya dalam kehidupan.⁵² Model pembelajaran STEM ini sangat sesuai dengan teori belajar konstruktivisme dimana siswa dituntut aktif dan mandiri menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya sesuai dengan konsep materi.

g. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran STEM

Model pembelajaran STEM merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu. Penerapan dan pelaksanaan model pembelajaran STEM menuntut keaktifan

⁵² Suparlan Suparlan, "Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran," *Islamika* 1, no. 2 (2019): 79–88.

siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga mengasah dan meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir lebih mendalam. Model pembelajaran STEM memiliki kelebihan antara lain:⁵³

- 1) Menumbuhkan pemahaman akan hubungan dari konsep, keterampilan dan prinsip dari beberapa disiplin ilmu.
- 2) Membangkitkan keingintahuan siswa sehingga menumbuhkan kreativitas dan berpikir luas.
- 3) Membantu dalam memahami proses ilmiah
- 4) Kolaborasi dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah.
- 5) Memperluas pengetahuan dan menambah pengalaman secara ilmiah.
- 6) Membangun wawasan melalui pembelajaran mandiri.
- 7) Membiasakan diri dalam berpikir, melakukan, dan belajar secara bersamaan.
- 8) Meningkatkan minat, partisipasi, dan semangat dengan pengalaman pembelajaran baru.
- 9) Mengembangkan kemampuan dengan mengasah pengetahuan siswa.

⁵³ Purnamansari and H.S., “Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Terhadap Hasil Belajar Siswa.”

Model pembelajaran STEM disamping memiliki kelebihan juga memiliki kelemahan antara lain:⁵⁴

- 1) Memerlukan banyak waktu dalam proses belajarnya.
- 2) Bergantung pada kemampuan awal siswa.
- 3) Kemungkinan mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan dan pengumpulan informasi sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi tidak maksimal.
- 4) Kemungkinan kurang aktifnya siswa sehingga proses pembelajaran tidak berjalan sesuai rencana.
- 5) Pemahaman antar siswa bisa berbeda-beda bergantung pada minat siswa.

Intinya model pembelajaran STEM dapat melatih dan menjadi sarana pembiasaan diri untuk menerapkan keterampilan abad 21 yang berbasis proyek dan masalah sehingga meningkatkan kualifikasi dan standar sumber daya manusia. Selain itu pada praktik pembelajarannya dapat menjadi lebih efisien dengan mengintegrasikan beberapa konten menjadi satu materi dan dapat mengaitkan antara satu disiplin dengan disiplin yang lain.

2. Pendekatan Sosio-emosional

⁵⁴ Ibid.

a. Definisi Pendekatan Sosio-emosional

Pendekatan dalam pembelajaran biasanya juga disebut dengan *approach*. Kata dekat secara bahasa dapat diartikan dengan akrab, pendek, tidak jauh, dan sebagainya. Pendekatan secara istilah dikatakan sebagai cara untuk mendekati atau dapat secara mudah diartikan sebagai cara pandang terhadap suatu subjek.⁵⁵

Menurut Rohani, pendekatan dalam pengelolaan kelas adalah alternatif yang digunakan untuk menangani suatu kasus dalam pengelolaan kelas. Maman Rachman juga mengemukakan bahwa pendekatan adalah bentuk manajemen kelas yang melibatkan keterampilan guru dalam memecahkan masalah sesuai sumber permasalahannya.⁵⁶

Salah satu pendekatan yang diterapkan dalam pengelolaan kelas adalah pendekatan Sosio-emosional. Sosio-emosional berasal dari dua kata yaitu sosio dan emosional. Sosio merupakan proses belajar beradaptasi terhadap norma, moral, dan tradisi serta meleburkan diri dalam kesatuan yang solid dan kerjasama.⁵⁷ Emosional atau emosi

⁵⁵ Ardy Novan, "Manajemen Kelas; Teori Dan Aplikasi Untuk Menciptakan Kelas Yang Kondusif" (2016).

⁵⁶ Tin Indrawati, "Penerapan Pendekatan Sosio Emosional Oleh Guru Dalam Pengelolaan Kelas Di Sekolah Dasar (SD)" (2014).

⁵⁷ Syamsu Yusuf and Nani M Sugandhi, "Perkembangan Peserta Didik," Jakarta: Raja Grafindo Persada (2011).

berhubungan dengan aspek perasaan sehingga emosi merupakan gejala kejiwaan dalam diri seseorang. Sosio-emosional berarti perubahan yang terjadi pada seseorang yang berhubungan dalam ranah afektif yang disertai dengan keadaan atau perilaku individu.⁵⁸

Pendekatan Sosio-emosional termasuk pendekatan yang ada dalam manajemen kelas. Manajemen kelas merupakan upaya untuk menjaga dan memelihara iklim belajar dalam kelas yang efektif dan kondusif.⁵⁹ Pendekatan Sosio-emosional secara keseluruhan dapat diartikan sebagai cara pandang yang melihat kelas kondusif dapat dicapai melalui adanya hubungan yang solid antara guru dan siswa yang dibangun dari segi sikap dan interaksi.⁶⁰

b. Karakteristik dan Ciri Pendekatan Sosio-emosional

Carl Rogers menjelaskan hal yang menyangkut ciri dan karakteristik pendekatan Sosio-emosional mencakup mutu sikap yang terjalin antarpersonal guru (fasilitator) dan siswa

⁵⁸ Yursida Yursida, "Implementasi Pendekatan Sosio Emosional Dalam Pembelajaran PAI dan Budi Pekerti Kelas VII Di SMPN 5 Ponorogo" (IAIN Ponorogo, 2020).

⁵⁹ Ibid.

⁶⁰ Yusuf and Sugandhi, "Perkembangan Peserta Didik."

(pelajar).⁶¹ Adapun sikap yang harus dimiliki guru untuk membantu siswa belajar adalah sebagai berikut

- 1) Kesadaran diri, terbuka dan apa adanya. Sikap ini dimaksudkan untuk mengembangkan sikap interpersonal dan menciptakan suasana Sosio-emosional yang positif dalam kelas. Penampilan guru yang apa adanya penting untuk mempengaruhi proses belajar.
- 2) Menerima, menghargai, mau membantu dan percaya. Penerapan sikap tersebut menandakan bahwa guru menghormati, menghargai dan memandang siswa sebagai individu yang berharga. Sikap ini juga menunjukkan guru menerima dan terdapat kepercayaan guru terhadap siswa yang dapat membantu kesuksesan siswa dalam proses belajar.⁶²
- 3) Mau mengerti dan empati. Sikap ini menandakan adanya kepekaan guru terhadap perasaan siswa dan memahami keadaan siswa. Hubungan interpersonal akan solid dalam hal ini karena merasa guru mengerti apa yang dipikirkan dan dirasakan siswa.⁶³

Thomas Gordon menjelaskan hubungan guru dan siswa dapat dikatakan memiliki Sosio-

⁶¹ Yursida, "Implementasi Pendekatan Sosio Emosional Dalam Pembelajaran PAI dan Budi Pekerti Kelas VII Di SMPN 5 Ponorogo."

⁶² Ibid.

⁶³ Ibid.

emosional yang baik jika ada sifat-sifat antara lain:⁶⁴

- 1) Keterbukaan yang menumbuhkan sikap jujur dan terbuka satu sama lain.
- 2) Tanggap dimana saling membantu dan membutuhkan satu sama lain.
- 3) Adanya ketergantungan satu sama lain.
- 4) Kebebasan dalam mengekspresikan diri.
- 5) Dan saling memenuhi kebutuhan.

Pendekatan Sosio-emosional dapat dikatakan sebagai penciptaan kondisi emosional dan hubungan sosial yang baik antara guru dan siswa selama proses belajar. Kondisi tersebut ditandai dengan terjalannya sikap antara kedua belah pihak meliputi keterbukaan, menerima dan menghargai, komunikasi yang solid, dan adanya rasa menghargai, membutuhkan, serta kepercayaan baik dari guru ataupun siswa.

c. Konsep Pendekatan Sosioemosioanal

Salah satu aspek yang perlu untuk diintervensi keberadaannya adalah Sosio-emosional. Hal tersebut perlu dilakukan untuk mengatur emosinya kearah positif dan mampu beradaptasi pro-sosial. Pendekatan Sosio-emosional merupakan pendekatan dimana siswa melatih

⁶⁴ Thomas Gordon, "Guru Yang Efektif," *Jakarta: Rajawali Pers* (1990).

kepekaan dirinya terhadap lingkungan sosial sehingga mampu bergaul dan menyesuaikan diri dengan lingkungan.

Sosio-emosional lebih berhubungan dengan hati dan perasaan. Kecerdasan emosional adalah ukuran kekuatan otak.⁶⁵ Dijelaskan oleh Caruso bahwa intelektual berpengaruh kecil terhadap kesuksesannya dikemudian hari, sedangkan Sosio-emosional berpengaruh besar terhadap kesuksesan.⁶⁶

Sosio-emosional yang baik akan mempengaruhi cara berpikir seseorang.⁶⁷ Siswa yang terbiasa dengan pendekatan Sosio-emosional tinggi akan terbiasa untuk menyelesaikan masalahnya sendiri. Begitu pula dengan siswa yang Sosio-emosionalnya rendah maka akan sulit dalam menghadapi masalahnya.⁶⁸ Abdullah menunjukkan siswa dengan tingkatan emosional yang tinggi dalam kemampuan mengatur emosinya cenderung

⁶⁵ Sinta Indi Astuti, Septo Pawelas Arso, and Putri Asmita Wigati, “*濟無 No Title No Title No Title*,” *Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang* 3 (2015): 103–111.

⁶⁶ Mei Alfian Nita, “Pengaruh Kecerdasan Emosional Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada PokokBahasan Barisan Dan Deret Aritmatika Kelas XI Program Keahlian Jasa Boga Di SMA Negeri 1 Ngasem.”

⁶⁷ Ibid.

⁶⁸ Ibid.

lebih baik dalam tes dan tugas akademik yang dihadapinya.⁶⁹

d. Tujuan Pendekatan Sosio-emosional

Hakikatnya pendekatan Sosio-emosional memiliki tujuan yang sama dengan pendekatan yang lain yaitu menciptakan dan membangun suasana kelas yang efektif dan kondusif. Perbedaannya pendekatan Sosio-emosional menekankan pada terbangunnya suasana belajar dari segi emosional dan hubungan sosial yang baik antara guru dan siswa.⁷⁰ Pendekatan Sosio-emosional juga menciptakan suasana belajar yang demokrasi dimana siswa memiliki kesempatan mengambil keputusan dan belajar menanggung konsekuensi dari keputusannya.⁷¹

e. Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Penggunaan Pendekatan Sosio-emosional

Berjalannya proses pembelajaran, seorang guru perlu untuk memahami kondisi siswa. Tujuannya untuk menyesuaikan diri dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran. Proses

⁶⁹ Mutmainah and Rosyidah, "Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional."

⁷⁰ Syaiful Bahri Djamarah and Aswan Zain, "Strategi Belajar Mengajar Jakarta: Rineka Cipta," *Kemampuan Spasial* (2010).

⁷¹ Rohani Ahmad and H Abu Ahmadi, *Pedoman Penyelenggaraan Administrasi Pendidikan Sekolah* (Bumi Aksara, 1991).

pemahaman ini berkaitan dengan aspek yang perlu diperhatikan saat menggunakan pendekatan Sosio-emosional diantaranya:⁷²

- 1) Latar belakang masyarakat. Kebudayaan dan lingkungan tempat siswa tinggal dan norma masyarakat di lingkungannya berpeengaruh besar terhadap sikap siswa. Perbedaan ini bisa berasal dari aspek agama, politik, sosial, dan kebiasaan masyarakat ditempat siswa tinggal. Misalnya siswa yang tinggal dikawasan kota akan berbeda karakter dari siswa yang tinggal dikawasan pedesaan.
- 2) Latar belakang keluarga. Keadaan keluarga juga memiliki pengaruh sama besar seperti lingkungan terhadap siswa. Segala karakter, minat, emosi, bakat, dan kebiasaan siswa dipengaruhi oleh keluarga. Misalnya siswa yang memiliki keluarga harmonis dan siswa yang mengalami *broken home* juga memiliki karakter yang berbeda.
- 3) Hasil belajar. Keadaan hasil belajar setiap siswa berbeda-beda bergantung pada usaha masing-masing siswa. Siswa yang memiliki kesulitan belajar cenderung memiliki hasil belajar yang berbeda-beda dengan siswa yang biasanya berprestasi.

⁷² Yursida, "Implementasi Pendekatan Sosio Emosional Dalam Pembelajaran PAI Dan Budi Pekerti Kelas VII Di SMPN 5 Ponorogo."

- 4) Hubungan antar pribadi. Hubungan yang terjalin antar teman sebaya juga memiliki pengaruh dalam pendekatan Sosio-emosional. Hakikatnya hubungan antar siswa terjalin atas dasar aksi reaksi, penerimaan kedua belah pihak, dan kerjasama yang solid serta rasa nyaman.
- 5) Kebutuhan emosional. Hakikatnya setiap individu ingin selalu diterima, berteman, dan mencari rasa aman serta memperoleh kepuasan. Mengetahui kondisi Sosio-emosional siswa dapat mempermudah guru dalam mengelola kelas dan menjaga stabilitas emosi siswa menjadi lebih baik saat proses pembelajaran.
- 6) Minat belajar. Mengenal minat belajar akan menjadi salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam pendekatan Sosio-emosional karena sebagai landasan untuk memilih bahan belajar, membimbing siswa, dan memotivasi siswa untuk mengembangkannya menjadi lebih efektif.

f. Indikator Pendekatan Sosio-emosional

Santrock menjelaskan bahwa Sosio-emosional merupakan proses mencakup hubungan antar individu, perubahan emosi, dan perubahan kepribadian.⁷³ Gerakan pembelajaran Amerika

⁷³ Akhmad Mukhlis and Furkanawati Handani Mbelo, "Analisis Perkembangan Sosial Emosional Anak Usia Dini Pada Permainan

Serikat *Collaborative for Academic Social and Emotional Learning* (CASEL) menyebutkan bahwa pendekatan Sosio-emosional dipandang sebagai proses anak-anak dan orang dewasa memahami dan mengelola emosi, merasakan dan menunjukkan empati, membangun dan memelihara hubungan baik, serta membuat keputusan yang bertanggung jawab.⁷⁴

CASEL mengemukakan indikator dalam pendekatan Sosio-emosional memuat 5 hal diantaranya disajikan dalam tabel 2.3.⁷⁵

Tabel 2.3 Indikator Pendekatan Sosio-emosional

Indikator	Deskripsi
Pengenalan diri (<i>self awareness</i>)	Mengukur batas kemampuan dirinya sendiri. Dicirikan dengan identifikasi emosi, persepsi diri, kemampuan mengenali kekuatan diri, dan kepercayaan diri.
Manajemen diri (<i>self management</i>)	Mengatur situasi diri secara efektif yang dicirikan dengan disiplin diri, motivasi diri, dan kemampuan

Tradisional,” *PRESCHOOL Jurnal Perkembangan dan Pendidikan Anak Usia Dini* 1 (2010): 11–28.

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ Ibid.

Indikator	Deskripsi
	berorganisasi.
Pengenaln sosial (<i>social awareness</i>)	Mengambil perspektif dan empati dengan memahami norma, aturan, menghargai perbedaan dan menghormati orang lain.
Keterampilan membangun hubungan (<i>relationship skill</i>)	Membangun dan mempertahankan hubungan yang baik dan bermanfaat dengan orang lain secara individu atau kelompok. Dicitrakan dengan komunikasi yang baik, aktif, bekerjasama, adil, mencari dan menawarkan bantuan, melibatkan diri, dan membangun hubungan dalam tim.
Pengambilan keputusan yang bertanggungjawab (<i>responsible decition-making</i>)	Membuat pilihan yang konstruktif mengenai interaksi sosial. Dicitrakan dengan identifikasi masalah, analisis situasi, menyelesaikan masalah, evaluasi, refleksi, dan bertanggungjawab.

g. Langkah-langkah Pendekatan Sosio-emosional

Langkah pendekatan Sosio-emosional intinya menjaga komunikasi yang baik dan memberikan motivasi terhadap siswa yang dirincikan sebagai berikut:⁷⁶

- 1) Melibatkan diri dalam pembelajaran
- 2) Membantu dalam pemecahan masalah.
- 3) Percaya diri dan aktif berpartisipasi.
- 4) Mendengarkan dan mengemukakan pendapat serta gagasan.
- 5) Memberikan motivasi dan semangat.
- 6) Memberikan waktu dan kesempatan untuk bimbingan dalam memecahkan masalah.

h. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Sosio-emosional

Pendekatan Sosio-emosional merupakan pendekatan yang lebih menekankan pada aspek afektif atau perasaan. Berjalannya pendekatan Sosio-emosional tentu memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan pendekatan Sosio-emosional diantaranya:⁷⁷

⁷⁶ Karna Kurniawati, "Pengaruh Pendekatan Sosio-Emosional Guru Terhadap Keaktifan Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Pai (Studi Eksperimen Di Smp Negeri 3 Pandeglang)" (Universitas Islam Negeri" Smh" Banten, 2018).

⁷⁷ Yursida, "Implementasi Pendekatan Sosio Emosional Dalam Pembelajaran PAI Dan Budi Pekerti Kelas VII Di SMPN 5 Ponorogo."

- 1) Terjalannya hubungan antara guru dan siswa dengan baik sehingga menciptakan suasana kelas yang nyaman dan kondusif.
- 2) Jika ditemukan permasalahan, penyelesaiannya dilakukan secara terbuka, jujur dan menerima pendapat orang lain.
- 3) Mudah memahami pembelajaran karena suasana kelas yang akrab dan mendukung.
- 4) Terbinanya sikap demokratis.
- 5) Penghargaan dan motivasi lebih memungkinkan siswa untuk semangat dalam belajar.
- 6) Belajar saling menghargai antar individu dalam kelas.

Tentu selain kelebihan, pendekatan Sosio-emosional juga memiliki kekurangan diantaranya:⁷⁸

- 1) Semakin akrab kedekatan guru dan siswa yang terjalin, maka besar kemungkinan untuk siswa menjadi terlalu bebas dan kurang santun dalam bertindak.
- 2) Diperlukan keterampilan untuk memahami emosi siswa karena memahami perasaan siswa juga tidak mudah untuk dilakukan.

3. Kemampuan Berpikir Logis

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Logis

⁷⁸ Ibid.

Berpikir logis merupakan salah satu kemampuan berpikir kompleks dan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan pada pembelajaran saat ini. Menurut Surat berpikir logis merupakan cara berpikir secara runtut, masuk akal, dan berdasarkan pada fakta.⁷⁹ Hal yang sama diungkapkan oleh Fitriana bahwa berpikir logis merupakan serangkaian cara berpikir untuk mencari informasi dan pengetahuan melalui urutan pola, logika, dan daya nalar tertentu.⁸⁰

Kemudian sejalan dengan pernyataan Swestyani yang mengungkapkan bahwa berpikir logis adalah berpikir yang objektif, runtut, dan masuk akal.⁸¹ Berpikir logis harus dilakukan dengan berdasarkan pada keruntutan proses berpikir dan jawaban yang diberikan harus masuk akal sesuai dengan logika serta dapat dibuktikan pada fakta-fakta yang konkrit. Menurut Imamah berpikir logis merupakan proses berpikir yang konsisten untuk menarik sebuah kesimpulan.⁸²

Sejalan dengan hal tersebut Badriah dan Maaruf menjelaskan berpikir logis merupakan

⁷⁹ Anggraini and Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan."

⁸⁰ Arifin and Irawan, "The Effectiveness of Discovery Learning with Truth or Dare Technique in Improving Students' Logical Thinking Ability."

⁸¹ Anggraini and Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan."

⁸² Ibid.

kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan aturan logika serta dapat dibuktikan secara rasional dan benar menurut pengetahuan yang sebelumnya sudah diketahui.⁸³ Sedangkan menurut Noviani kemampuan berpikir logis siswa secara mandiri meliputi tindakan logis yaitu analitis, sintesis, perbandingan, serta generalisasi.⁸⁴

Nugraha menjelaskan kemampuan berpikir logis pada intinya merupakan kemampuan untuk mengambil keputusan tertentu.⁸⁵ Kemampuan berpikir logis menunjukkan kemampuan siswa untuk menghubungkan suatu peristiwa dikehidupan nyata dengan konsep materi.⁸⁶

Menurutnya kemampuan berpikir logis adalah cara berpikir yang menghubungkan serangkaian peristiwa dikehidupan nyata dengan konsep materi berdasarkan pola, nalar, logika, dan keputusan tertentu yang memperhatikan fakta, keruntutan berpikir, menyampaikan pendapat, menyimpulkan dan menyusunnya menjadi suatu alasan yang dapat memecahkan masalah yang dihadapinya.⁸⁷ Sesuai dengan pernyataan Swestyani bahwa kemampuan berpikir logis

⁸³ Ibid.

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ Arifin and Irawan, "The Effectiveness of Discovery Learning with Truth or Dare Technique in Improving Students' Logical Thinking Ability."

⁸⁶ Ibid.

⁸⁷ Ibid.

merupakan kemampuan berpikir secara bijaksana berdasarkan fakta yang telah dipelajari sebelumnya sehingga dapat memecahkan masalah yang dihadapinya.⁸⁸ Singkatnya berpikir logis berperan membiasakan diri terhadap disiplin mental dan belajar mengambil keputusan apakah alur berpikir tersebut sudah tepat atau tidak.⁸⁹ Dengan demikian secara umum kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan berpikir yang secara runtut, masuk akal, objektif, dan sesuai fakta untuk mencari informasi serta pengetahuan berdasarkan konsep dan masalah pada kehidupan nyata yang sesuai daya nalar, rasional, dan bijaksana sehingga dapat menarik kesimpulan dan keputusan konkrit.

b. Indikator Kemampuan Berpikir Logis

Kemampuan berpikir logis melatih siswa untuk dapat menyelesaikan masalah secara sistematis dan runtut serta masuk akal. Menurut Andriawan indikator kemampuan berpikir logis ada 3 yaitu:⁹⁰

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ Lilis Wulandari and Ulum Fatmahanik, “Kemampuan Berpikir Logis Matematis Materi Pecahan Pada Siswa Berkemampuan Awal Tinggi,” *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2020): 43–57.

⁹⁰ Nina Dewi Liandari, “Penerapan Media Maba Pada Materi Perbandingan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa” (Universitas Muhammadiyah Malang, 2022).

- 1) Keruntutan berpikir yaitu siswa diharapkan dapat menangkap informasi dalam soal dan mengungkapkannya untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.
- 2) Kemampuan berargumentasi yaitu siswa dapat mengungkapkan alasan dan menyelesaikan soal dengan tepat serta memberikan argumen dalam langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar.
- 3) Penarikan kesimpulan yaitu siswa diharapkan dapat memberikan kesimpulan dalam langkah pemecahan masalah dan mendapatkan kesimpulan akhir sebagai jawaban.

Secara singkat indikator kemampuan berpikir logis dapat dijabarkan dalam Tabel 2.4 yang menjelaskan secara sederhana indikator dan deskriptor dari kemampuan berpikir logis.⁹¹

Tabel 2.4 Indikator dan Deskriptor kemampuan berpikir logis

Indikator	Deskriptor
Keruntutan berpikir	<ul style="list-style-type: none"> - Konsep yang runtut. - Membangun pengetahuan secara mandiri - Transformasi informasi yang kompleks.

⁹¹ Anggraini and Irawan, “Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan.”

Indikator	Deskriptor
Kemampuan berargumentasi	- Penjabaran jawaban - Kemampuan argumentasi ditandai dengan jawaban yang baik, benar dan runtut.
Memberikan kesimpulan	- Menganalisis soal - Kesesuaian jawaban dengan permasalahan

4. Hubungan antara Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis

Kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan yang vital di abad 21. Analisis daya nalar dan logika perlu diasah untuk dapat beradaptasi kelak didunia kerja. Kemampuan berpikir logis juga membantu seseorang dalam mengambil keputusan. Hal ini mempengaruhi kakarakteristik dari masing-masing individu dalam hidup di lingkungan sosial.

Semakin baik daya nalar seseorang maka semakin baik pula seseorang mengambil keputusan dalam menghadapi masalahnya. Sosio-emosional yang berkaitan dengan dunia dan lingkungan sosial serta emosi selalu bersinggungan dengan individu. Hal inilah yang melandasi hubungan antara kemampuan berpikir logis dengan Sosio-emosional. Melatihkan dan membiasakan diri mengatur perasaan dengan berpikir logis sebelumnya

akan membantu seseorang untuk beradaptasi dimasa depan.

Berdasarkan langkah model pembelajaran STEM yang terdiri dari pengamatan, gagasan baru, inovasi, kreasi, dan penerapan nilai sosial sangat sesuai dengan tujuan dari pembelajaran yaitu kemampuan berpikir logis. Penerapan nilai sesuai dengan fenomena sosial mengarah pada pendekatan Sosio-emosional sehingga model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional merupakan perpaduan yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis. Adapun secara sistematis dapat dilihat dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kegiatan Pembelajaran Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<i>Observe</i> (Pengamatan)	- Pengenalan diri (mengetahui batas kemampuan diri) - Manajemen diri	Menyajikan permasalahan sebagai bahan identifikasi masalah pengelolaan kelas dan	Mengamati permasalahan yang disajikan oleh guru sebagai identifikasi masalah,

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>(memotivasi diri)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan sosial (menghormati orang lain) - Keterampilan membangun hubungan (komunikasi, aktif, adil) - Pengambilan keputusan yang bertanggung-jawab (identifikasi masalah) 	<p>komunikasi yang baik yang diambil dari fenomena ataupun sesuatu dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dengan konsep sains untuk diamati siswa. Hal ini juga untuk mengukur batas kemampuan diri guru dalam bertindak secara adil</p>	<p>motivasi diri, menghormati orang lain, komunikasi, aktif, dan menghubungkan-nya dengan konsep sains yang akan dibahas. Siswa harus membangun pengetahuan awalnya dari kegiatan pengamatan ini untuk mengenalibatas kemampuan</p>

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		didalam kelas saat menghadapi siswa	diri.
<i>New Idea</i> (Ide Baru)	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan diri (kepercayaan diri) - Manajemen diri (kemampuan berorganisasi) - Pengenalan sosial (menghargai perbedaan dan menghormati orang lain) - Keterampilan membangun hubungan (komunikasi 	<p>Melibatkan diri membangun komunikasi yang baik dan adil untuk mengarahkan siswa mencari informasi tambahan dan pengetahuan baru berdasarkan fenomena yang telah disajikan</p>	<p>Siswa secara aktif melibatkan diri, membangun hubungan dalam tim dan komunikasi yang baik, dan bekerjasama mencari informasi tambahan dan pengetahuan baru untuk menyelesai-</p>

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>yang baik, aktif, bekerjasama, adil, mencari dan menawarkan bantuan, melibatkan diri, dan membangun hubungan dalam tim)</p> <p>- Pengambilan keputusan yang bertanggung-jawab (menyelesaikan masalah)</p>	<p>melalui berbagai sumber atau proses diskusi. Guru sebagai fasilitator yang menawarkan bantuan dan menggiring pengetahuan siswa ke arah tujuan pembelajaran dan menemukan satu ide baru untuk dikaji dan membantu siswa dalam</p>	<p>kan masalah berdasarkan dari pengamatan terhadap permasalahan dengan melakukan diskusi ataupun mencari sumber. Proses diskusi mengajarkan kemampuan berorganisasi, menghargai perbedaan pendapat, dan</p>

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		menyelesaikan masalah.	menghormati orang lain, serta aktif. Siswa berpikir lebih keras untuk menemukan satu ide baru dan dikaji yang kemudian dianalisis agar secara percaya diri memunculkan konsep gagasan yang lebih baik
<i>Innovati-on</i> (Inovasi)	- Pengenalan diri (mengetahui)	Mengarahkan dan mendampingi	Menguraikan gagasan yang telah

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>kekuatan diri, kepercayaan diri)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manajemen diri (motivasi diri dan kemampuan berorganisasi) - Pengenalan sosial (menghormati orang lain) - Keterampilan membangun hubungan (komunikasi yang baik, aktif, adil, bekerjasama, mencari dan menawarkan bantuan, melibatkan 	<p>dan menawarkan bantuan untuk menyelesaikan masalah dalam penyusunan rancangan kerja agar gagasan yang disusun dapat diaplikasikan . Pada langkah ini guru membangun komunikasi yang baik, dan secara adil membantu mengarahkan</p>	<p>didiskusikan dengan percaya diri menjadi rancangan kerja yang sistematis secara berkelompok untuk secara aktif melibatkan diri siswa membangun komunikasi yang baik, dan kerjasama dalam tim untuk membangun kemampuan berorgani-</p>

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>diri, dan membangun hubungan dalam tim)</p> <p>- Pengambilan keputusan yang bertanggung-jawab (menyelesaikan masalah)</p>	<p>siswa untuk memvisualisasikan kerangka kerja menjadi wujud tulisan, gambar dsb yang lebih sistematis dalam setiap kelompok.</p>	<p>sasi. Tahap ini siswa harus menyusun dan memvisualisasikan rancangan dalam bentuk tulisan, gambar, dsb yang lebih sistematis untuk menyelesaikan masalah sehingga alur pengerjaannya menjadi lebih jelas.</p>
<i>Creati-</i>	- Pengenalan	Mendampiri-	Melaksana-

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
<i>vity</i> (Kreasi)	<p>diri (percaya diri, kemampuan mengenali kekuatan diri)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manajemen diri (kemampuan berorganisasi) - Pengenalan sosial (menghormati orang lain) - Keterampilan membangun hubungan (komunikasi yang baik, aktif, adil, bekerjasama, mencari dan menawarkan bantuan, 	<p>ngi, menawarkan bantuan, aktif, melibatkan diri dan membangun komunikasi yang baik selama proses pelaksanaan penyusunan alat. Peran guru adalah memantau dan membantu menyelesaikan masalah secara adil dan kesulitan</p>	<p>kan proses penyusunan alat dan mengaplikasikan hasil rancangan kerja secara berkelompok untuk menumbuhkan kemampuan berorganisasi, membangun hubungan dalam tim, bekerjasama dan komunikasi dengan baik dan aktif serta</p>

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<p>melibatkan diri dan membangun hubungan dalam tim)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan keputusan yang bertanggung-jawab (menyelesaikan masalah) 	siswa saat proses pengerjaan.	<p>percaya diri. Proses pengerjaan ini juga secara adil membagi porsi kerja sesuai dengan kemampuan masing-masing anggota untuk bekerja sama menyelesaikan masalah.</p>
<i>Society</i> (Nilai)	- Pengenalan diri (kepercayaan diri)	Komunikasi yang baik dan aktif untuk	Mewujudkan nilai dari gagasan yang telah

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
	<ul style="list-style-type: none"> - Manajemen diri (motivasi diri) - Pengenalan sosial (menghormati orang lain) - Keterampilan membangun hubungan (komunikasi yang baik, aktif, dan adil) - Pengambilan keputusan yang bertanggung-jawab (evaluasi dan refleksi) 	<p>menggiring pemahaman siswa yang mengarah pada nilai dan kebermanfaatan alat yang telah disusun dalam kehidupan sosial yang sebenarnya.</p> <p>Guru melakukan proses evaluasi dan refleksi secara adil terhadap hasil kerja siswa untuk lebih</p>	<p>dirancang dengan percaya diri untuk lebih memotivasi diri dan aktif berkomunikasi menjelaskan bagaimana manfaatnya dalam kehidupan sosial yang sebenarnya.</p> <p>Dengan kata lain seberapa tepat kegunaan dari alat yang telah disusun</p>

Sintaks Model Pembelajaran STEM	Aspek Pendekatan Sosio-emosional yang Muncul	Kegiatan Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		memotivasi.	dalam kehidupan. Pada langkah ini siswa membangun komunikasi yang baik, menghargai hasil kerja orang lain, keterbukaan untuk evaluasi dan refleksi sehingga menumbuhkan motivasi diri yang lebih baik.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan mengenai kemampuan berpikir logis memberikan beberapa

gambaran. Menilik dari penelitian Dina Octaria dalam jurnalnya dengan judul “Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang Pada Mata Kuliah Geometri Analitik” dengan subjek mahasiswa matematika. Penelitian menunjukkan bahwa hasil rata-rata tes akhir kemampuan berpikir logis tingkat mahasiswa termasuk dalam kategori sedang.⁹² Hal ini disebabkan karena mahasiswa masih terbiasa dan cenderung mengerjakan matematika yang sifatnya menghitung. Penelitian tersebut memiliki perbedaan dengan penelitian ini dari segi subjek dan materi yang digunakan. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan subjek siswa SMP kelas VIII dan materi pada IPA Terpadu, sedangkan penelitian Dina menggunakan subjek mahasiswa dan materi Matematika. Persamaan dari penelitian ini adalah pada fokus yang diharapkan yaitu kemampuan berpikir logis.⁹³

Jurnal penelitian Adun Rusyana yang berjudul “Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis, Berpikir Kritis, dan Berpikir Kreatif Terhadap Pemahaman Konsep Zoologi Invertebrata” dengan subjek mahasiswa pada materi Invertebrata juga mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir logis secara tidak langsung mempengaruhi pemahaman konsep. Kemampuan berpikir kreatifnya mahasiswa ternyata lebih ditentukan oleh

⁹² Dina Octaria, “Pendidikan Matematika Universitas PGRI,” no. 2004 (2017): 181–194.

⁹³ Ibid.

kemampuan berpikir logis.⁹⁴ Persamaan dengan penelitian ini adalah pada fokus yang dituju dan materi yang digunakan yaitu kemampuan berpikir logis dan materi IPA namun pada subbab Zoologi Invertebrata, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan materi IPA kelas VIII Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari. Perbedaan lain dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah subjek. Penelitian ini menggunakan subjek mahasiswa sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan subjek siswa kelas VIII.⁹⁵

Maemunah dengan jurnal penelitiannya yang berjudul “Kecerdasan Emosional dan Berpikir logis Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Ekonomi”. Diterbitkan oleh JEKPEND Volume 1 Nomor 2 menjelaskan bahwa jika kecerdasan Sosio-emosional dan berpikir logis meningkat maka hasil belajar siswa juga akan meningkat dilihat dari beberapa indikator sesuai dengan kondisi responden.⁹⁶ Artinya kecerdasan sosio-emosional dan kemampuan berpikir logis harus berjalan secara beriringan. Persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada fokus yang dituju yaitu

⁹⁴ Adun Rusyana, “Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis, Berpikir Kritis, Dan Berpikir Kreatif Terhadap Pemahaman Konsep Zoologi Invertebrata,” *Jurnal Wahana Pendidikan* 4, no. 1 (2017): 113–121.

⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ Maemunah Maemunah, Herman Herman, and Rahmatullah Rahmatullah, “Kecerdasan Emosional Dan Berfikir Logis Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Ekonomi,” *JEKPEND: Jurnal Ekonomi dan Pendidikan* 1, no. 2 (2018): 66.

kemampuan berpikir logis dan emosional. Selain itu, subjek yang digunakan sama-sama siswa. Namun perbedaannya penelitian ini juga menilai pengaruhnya terhadap kemampuan hasil belajar sedangkan penelitian yang akan dilakukan tidak.⁹⁷

Penelitian lain oleh Nurul Husna dengan judul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran *Advance Organizer* dengan Bantuan Media *Index Card Match*”. Subjek siswa SMP kelas VII menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis siswa meningkat sejalan dengan diterapkannya model pembelajaran *Anvance Organizer* dengan deskripsi peningkatan pada ketuntasan tes akhir, kesesuaian antara aktivitas siswa dengan RPP dan keantusiasan siswa dalam pembelajaran.⁹⁸ Artinya metode pembelajaran inovatif ternyata berhubungan dengan kemampuan berpikir logis yang dicapai. Hal ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional. Persamaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus yang dituju yaitu peningkatan kemampuan berpikir logis. Subjeknya sama-sama siswa SMP. Namun perbedaannya dengan penelitian yang dilakukan adalah kelas yang digunakan sebagai subjek adalah kelas VIII sedangkan

⁹⁷ Ibid.

⁹⁸ Nurul Husna, “Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran *Advance Organizer* Dengan Bantuan Media *Index Card Match*,” *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2019): 117.

penelitian ini menggunakan kelas VII. Model pembelajaran yang dilakukan penelitian ini menggunakan *Advance Organizer* dengan bantuan media *Index Card Match* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.⁹⁹

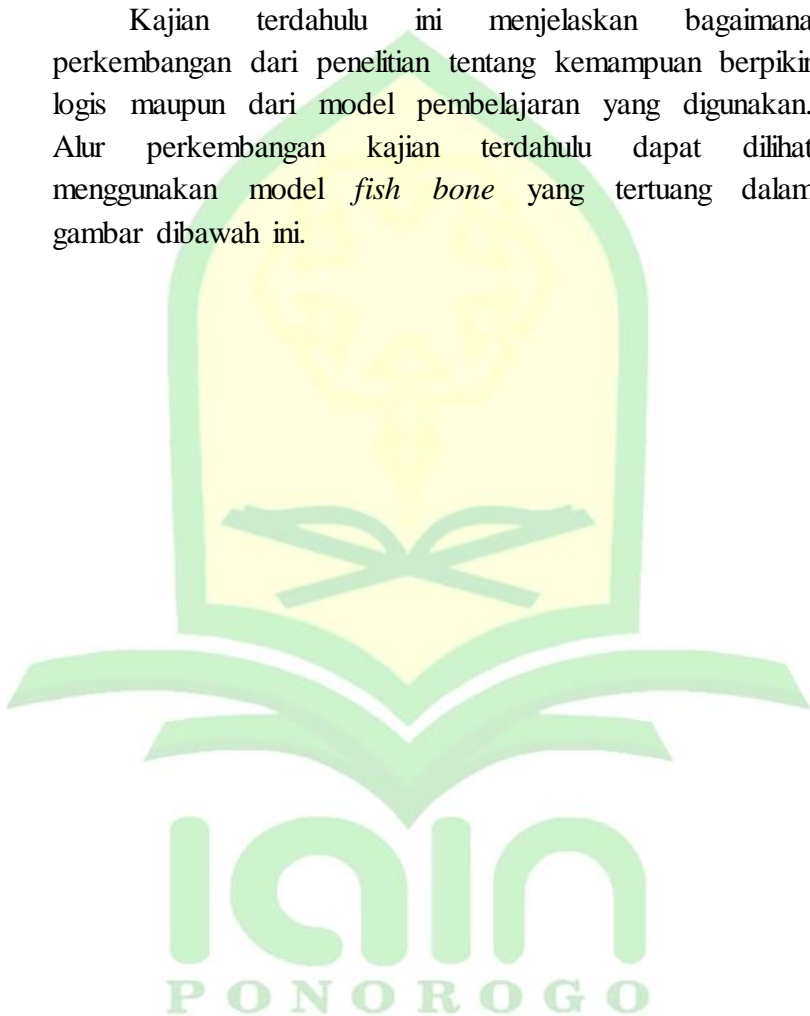
Penelitian Masfufah Hanifah dengan judul “Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis Matematis Pada Anak Usia Dini Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Lotto di Kelompok B” yang menggunakan subjek anak usia dini menunjukkan pengaruh kemampuan berpikir logis meningkat saat diterapkan media pembelajaran Lotto.¹⁰⁰ Hal ini disebabkan karena media Lotto dapat mengembangkan daya konsentrasi dan daya pengamatan anak. Sedangkan persamaannya terletak pada fokus yang dituju yaitu kemampuan berpikir logis. Sedangkan perbedaannya terletak ada subjek yang digunakan. Penelitian ini menggunakan subjek anak usia dini sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan siswa SMP kelas VIII. Media pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Lotto sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan

⁹⁹ Ibid.

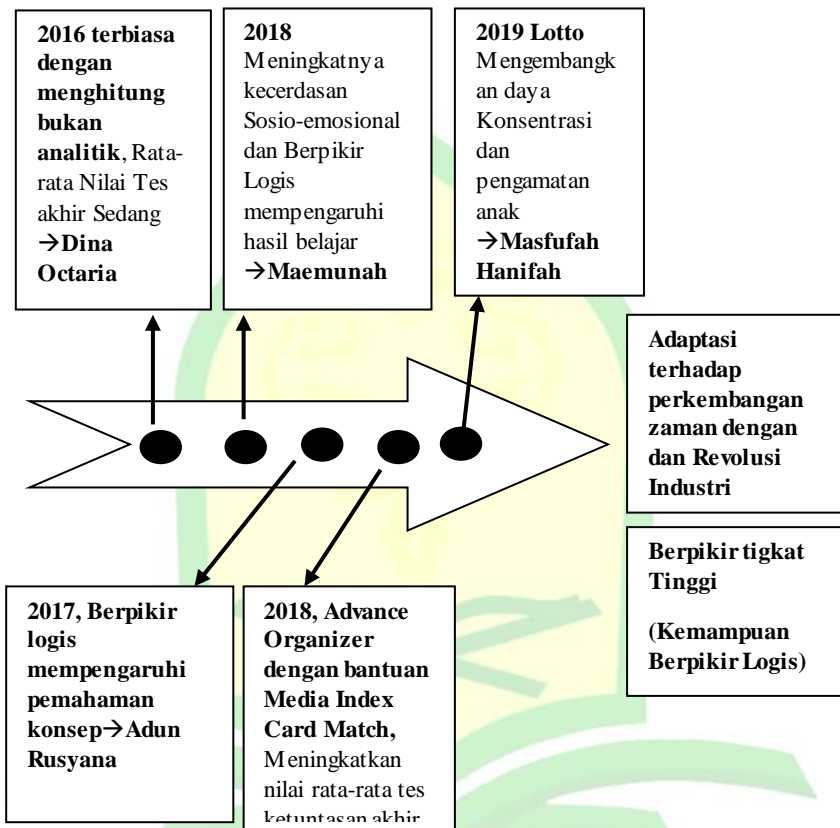
¹⁰⁰ Masfufah Hanifah and Syah Khalif Alam, “Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis Matematis Pada Anak Usia Dini Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Lotto Di Kelompok B,” *CERIA (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)* 2, no. 6 (2019): 302.

model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.¹⁰¹

Kajian terdahulu ini menjelaskan bagaimana perkembangan dari penelitian tentang kemampuan berpikir logis maupun dari model pembelajaran yang digunakan. Alur perkembangan kajian terdahulu dapat dilihat menggunakan model *fish bone* yang tertuang dalam gambar dibawah ini.

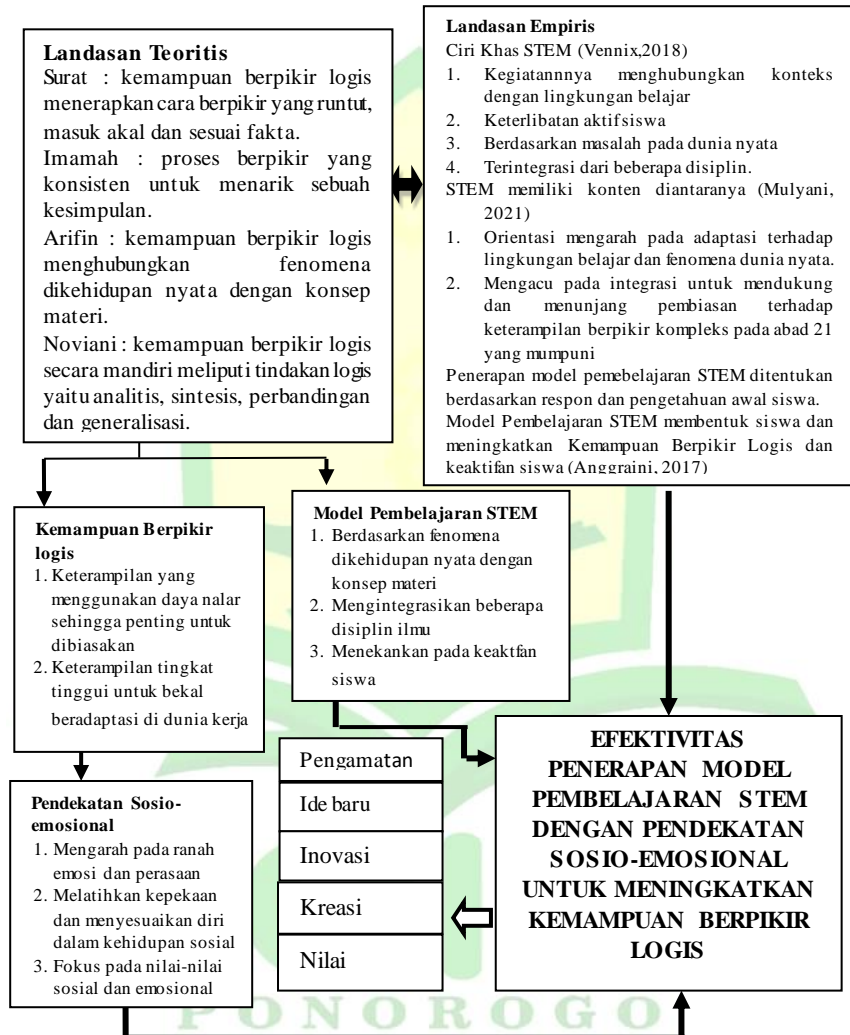


¹⁰¹ Ibid.



Gambar 2.1 Fishbone Kajian Penelitian Terdahulu

C. Kerangka Pikir



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi teoritis dan kerangka pikir, maka hipotesis penelitian ini adalah terdapat efektivitas yang signifikan terhadap penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Kemampuan berpikir logis siswa dengan model pembelajaran STEM lebih tinggi daripada kemampuan berpikir logis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Hipotesis yang dibuat dalam perbandingan adalah :

H_0 : Tidak terdapat efektivitas yang signifikan antara penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional terhadap kemampuan berpikir logis siswa.

H_1 : Terdapat efektivitas yang signifikan antara penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperimental Design* atau eksperimen semu. Penelitian *Quasi Eksperiment* tidak dilakukan secara acak.¹⁰² Menurut Sugiono *Quasi Eksperiment* adalah metode yang memiliki kelompok kontrol namun tidak dapat sepenuhnya digunakan untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan pembelajaran.¹⁰³

Metode *Quasi Eksperiment* dilakukan dengan menempatkan individu objek dalam kelompok yang dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.¹⁰⁴ Desain penelitian menggunakan *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Rancangan ini melibatkan dua kelas yang telah ditentukan sebelumnya untuk dibandingkan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penelitian ini menggunakan desain tersebut karena peneliti ingin mengetahui seberapa besar efektivitas dan perubahan yang terjadi saat menggunakan model

¹⁰² Iin Hendriyani, "Pengaruh Model Pembelajaran Tandır Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa" (2010): 185, <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1948/1/6028> IIN HENDRIYANI-IPA-FITK.pdf.

¹⁰³ Firda Afrilina, *Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Corong Berhitung Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Perkalian Dan Pembagian*, 2017.

¹⁰⁴ Hendriyani, "Pengaruh Model Pembelajaran Tandır Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa."

pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional terhadap kemampuan berpikir logis. Rancangan ini mengukur kemampuan berpikir logis siswa dengan cara membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol saat diterapkan perlakuan yang berbeda.

Penelitian diawali dengan melakukan observasi terkait dengan keadaan kemampuan berpikir logis siswa. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan melakukan *pretest* kepada kedua kelas sebagai nilai awal yang digunakan untuk acuan. Penelitian dilanjutkan dengan melakukan eksperimen yang menerapkan perlakuan berbeda dalam jangka waktu tertentu.

Satu kelas diterapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan satu kelas yang lain diterapkan model pembelajaran konvensional. Materi yang digunakan adalah Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari. Selama proses eksperimen, peneliti mengamati aktivitas siswa dan penerapan pembelajaran STEM melalui lembar observasi dan dokumentasi.

Langkah terakhir dari penelitian ini adalah melakukan *posttest* untuk melihat sejauh apa perubahan yang terjadi pada kemampuan berpikir logis dengan menerapkan model pembelajaran STEM. *Posttest* dilakukan dengan memberikan soal uraian kepada kedua kelas dengan soal yang sama.

P O N O R O G O

Menurut Liche Seniati, desain penelitian *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design*

diukur sebelum dan sesudah pemberian perlakuan.¹⁰⁵ Adapun desain penelitian *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design* dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O₁	X₁	O₃
Kontrol	O₂	X₂	O₄

Keterangan :

O₁ = Test awal sebelum dilakukan perlakuan terhadap kelas eksperimen

O₂ = Test awal sebelum dilakukan perlakuan terhadap kelas kontrol

X₁ = Perlakuan terhadap kelas eksperimen yaitu model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional pada materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari

X₂ = Perlakuan terhadap kelas kontrol yaitu model pembelajaran konvensional

O₃ = Tes akhir setelah dilakukan perlakuan terhadap kelas eksperimen

O₄ = Tes akhir setelah dilakuakn perlakuan terhadap kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu dalam penelitian penting untuk diperhatikan karena mempengaruhi keberhasilan

¹⁰⁵ Ibid.

penelitian. Penelitian ini dilakukan pada waktu semester II atau semester genap tahun pelajaran 2021/2022 tepatnya pada bulan Februari-Maret 2022. Lokasi yang diambil dalam penelitian ini adalah MTs Ma'arif Al-Mukarrom, Jl. Raden Patah No 11, Ds Kauman, Kec. Kauman, Kab. Ponorogo, Jawa Timur.

Lokasi tersebut dipilih karena keadaan yang mendukung dan sesuai dengan judul penelitian dimana berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan kemampuan berpikir logis siswa disekolah tersebut masih rendah. Adanya hal tersebut eksperimen yang dilakukan saat menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional menjadi lebih mudah terlihat peningkatannya.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Objek penelitian merupakan sasaran dalam penelitian.¹⁰⁶ Maksudnya, semua elemen dapat berupa orang, organisasi, atau barang yang akan diteliti. Objek penelitian merupakan pokok persoalan yang akan diteliti atau dibahas untuk mendapatkan data secara terarah.

Objek penelitian terdiri dari populasi dan sampel penelitian. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian.¹⁰⁷ Sampel adalah sebagian yang dapat mewakili

¹⁰⁶ Dr Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D" (2013).

¹⁰⁷ Zaenal Arifin, "Metodologi Penelitian Pendidikan," *Jurnal Al-Hikmah* 1, no. 1 (2020).

populasi yang diteliti.¹⁰⁸ Objek dalam penelitian ini terdiri dari populasi target, populasi terjangkau dan sampel.

1. Populasi Target

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MTs Ma'arif Al-Mukarrom yang terdaftar sebagai siswa aktif dalam data madrasah pada periode semester genap 2021/2022.

2. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MTs Ma'arif Al-Mukarrom kelas VIII yang terdaftar dalam data madrasah periode semester genap 2021/2022. Alasan peneliti mengambil objek tersebut adalah siswa kelas VIII sesuai untuk memperlihatkan kemampuan berpikir logis. Memiliki usia yang ada ditengah-tengah pada siswa SMP. Selain itu materi IPA Terpadu yang diajarkan untuk kelas VIII banyak memuat materi Fisika salah satunya getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari yang memiliki kesesuaian dengan indikator kemampuan berpikir logis.

3. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol. Dua kelas yang dipilih memiliki kemampuan berpikir logis yang dianggap homogen dan setara.

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

¹⁰⁸ Ibid.

Variabel dari penelitian ini adalah variabel X, variabel X', dan variabel Y dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Variabel X

Variabel X dalam penelitian ini adalah model pembelajaran STEM yang merupakan model pembelajaran dengan mengintegrasikan sains, teknologi, desain, dan matematika. Model pembelajaran STEM berbasis masalah di kehidupan nyata yang berorientasi pada kemampuan abad 21. Model pembelajaran STEM dapat diketahui melalui indikator diantaranya pengamatan, ide baru, inovasi, kreasi, dan nilai.

2. Variabel X'

Variabel X' dalam penelitian ini adalah pendekatan Sosio-emosional. Pendekatan Sosio-emosional merupakan pendekatan yang mengarah pada ranah emosi dan sosial. Pendekatan Sosio-emosional mengajarkan bagaimana menjadi individu sosial yang lebih baik dengan mengedepankan pemikiran-pemikiran yang logis. Indikator dari pendekatan Sosio-emosional dapat diukur melalui beberapa hal diantaranya menunjukkan rasa percaya diri, menjaga diri sendiri dari lingkungan, dan mau menolong berbagi dan membantu teman.

3. Variabel Y

Variabel Y dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir logis. Kemampuan berpikir logis adalah kemampuan yang mengarah pada pola pikir

yang runtut, rasional, dan sistematis yang dapat diterima oleh akal manusia. Pendekatan Sosio-emosional berkaitan dengan kemampuan berpikir logis. Sosio-emosional yang baik akan membawa pada pilihan dan pengambilan keputusan yang lebih baik sehingga memerlukan kemampuan berpikir logis yang baik. Indikator dari kemampuan berpikir logis adalah keruntutan berpikir, kemampuan berargumentasi, dan menarik kesimpulan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik yang digunakan oleh peneliti dalam mengambil data penelitian yaitu:

1. Wawancara

Wawancara adalah percakapan yang dilakukan antara penanya dan yang ditanya yang memiliki tujuan dan maksud tertentu. Wawancara ini berfungsi untuk membuktikan informasi yang telah didapat sebelumnya benar-benar sesuai. Wawancara dilakukan saat observasi awal penelitian untuk melihat sebaik apa kemampuan berpikir logis siswa di MTs Ma'arif Al-Mukarrom.

Hasil wawancara ini digunakan untuk memperkuat alasan yang melatarbelakangi penelitian dan membuktikan bahwa antara hasil observasi awal dan wawancara adalah sama. Wawancara dilakukan kepada guru bidang studi IPA yang mengerti dan memahami bagaimana perkembangan kemampuan

berpikir logis siswa di MTs Ma'arif Al-Mukarrom sehari-hari.

2. Observasi

Observasi dilakukan selama proses penelitian berlangsung dari awal hingga akhir. Observasi terdiri dari tiga tahapan diantaranya observasi awal, observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan observasi aktivitas siswa. Observasi awal dilakukan untuk mengetahui sebaik apa kemampuan berpikir logis di MTs Ma'arif Al-Mukarrom. Hal ini juga yang menjadi alasan dan latar belakang dilakukannya penelitian di lokasi tersebut.

Kemudian observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengamatan ini dilakukan untuk melihat perbedaan dari diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan model pembelajaran konvensional. Hasil observasi ini kemudian dimasukkan dalam lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk dianalisis keberhasilannya.

Selanjutnya adalah observasi aktivitas siswa yang juga dilakukan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat bagaimana respon siswa saat diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan model pembelajaran konvensional. Hasil observasi ini dimasukkan dalam lembar observasi aktivitas siswa dan melihat seberapa baik respon siswa.

3. Tes Tulis

Tes tulis dimaksudkan untuk mengukur perbedaan dari adanya perlakuan. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan untuk melihat kemampuan awal siswa. Kemudian setelah perlakuan dilakukan *posttest* untuk melihat perbedaan dan perbandingannya. Tes berupa soal uraian berjumlah 5 butir dengan soal yang berbeda namun indikator soal antara *pretest* dan *posttest* adalah sama. Hal ini dimaksudkan agar bobot soal yang diberikan saat *pretest* maupun *posttest* tidak berubah sehingga tes benar-benar terukur.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini adalah segala hal yang diabadikan selama proses penelitian. Dokumentasi berupa data dan foto. Dokumentasi ini bertujuan sebagai bukti konkrit telah melakukan penelitian dan menggali data di lokasi penelitian. Dokumentasi yang diperoleh secara lengkap kemudian dipilih sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan dalam penelitian. Beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran diantaranya silabus, RPP, LKPD, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar observasi aktivitas siswa. Penggunaan instrumen ini dimaksudkan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas

siswa yang sesuai model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional.

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini termasuk dalam instrumen yang utama. Perangkat pembelajaran digunakan sebagai pedoman atas keterlaksanaan dalam pembelajaran yang diterapkan. Perangkat pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model konvensional. Perangkat pembelajaran yang dibuat adalah sebagai berikut:

a. Silabus

Silabus yang digunakan mengacu pada format yang diberikan oleh pemerintah dan memuat satu bab mata pelajaran IPA Terpadu materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari. Aspek yang dimuat dalam silabus adalah kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan pengembangan dari silabus. format yang dimuat dalam RPP antara kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah sama. Namun isi dari RPP antara kelas eksperimen dan kelas kontrol jauh berbeda.

RPP kelas eksperimen mengarah pada penerapan model pembelajaran STEM dengan

pendekatan Sosio-emosional sedangkan RPP kelas kontrol mengarah pada penerapan model pembelajaran konvensional 5M (ceramah). RPP yang dibuat adalah 4 kali pertemuan.

c. LKPD

LKPD atau Lembar Kerja Peserta Didik merupakan wujud dari kegiatan pembelajaran dalam RPP. Konten yang dimuat dalam LKPD dibuat berdasarkan sintaks model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang digunakan. LKPD ini adalah penjabaran dalam bentuk tugas dan pekerjaan siswa selama pembelajaran.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan lembar yang digunakan untuk memantau berjalannya proses penelitian. Lembar observasi biasanya memuat *ceklist* keberhasilan dari apa yang ingin dilihat dalam penelitian. Penggunaan lembar observasi bertujuan untuk mengamati keterlaksanaan perangkat pembelajaran dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi diisikan oleh observer agar diperoleh hasil yang lebih netral. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.

Lembar ini digunakan untuk mengamati aktivitas guru selama menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-

emosional. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran diukur menggunakan kriteria skala *Likert* dengan skor maksimal 4.

b. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar ini digunakan untuk melihat bagaimana respon dan aktivitas siswa selama diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional. Lembar ini juga memuat kolom skor keberhasilan yang diukur dengan skala *Likert* dengan keterangan yang sama.

3. Tes Tulis

Instrumen yang selanjutnya digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk *pretest* dan *posttest* untuk mengukur keberhasilan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional ditinjau dari kemampuan berpikir logis. Tes berbentuk uraian dengan penetapan rubrik penskoran maksimal adalah 4.

Penilaian dilihat dari aspek kognitif yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir logis. Instrumen tes kemampuan berpikir logis memiliki indikator dan deskriptor sebagai acuan untuk menetapkan skor. Indikator dan deskriptor ini yang kemudian dikembangkan dalam penyusunan kisi-kisi tes tulis. Adapun penjabaran kisi-kisi soal tes tulis disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Tulis Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Logis

Indikator	Deskriptor	Lev	No. Soal	Materi
------------------	-------------------	------------	-----------------	---------------

Indikator	Deskriptor	Lev	No. Soal	Materi
Keruntutan berpikir	Konsep yang runtut	C3	1	Bunyi
	- Membangun pengetahuan secara mandiri - Transformasi informasi yang kompleks	C5	2	Sistem Sonar
Kemampuan berargumentasi	- Penjabaran jawaban - Kemampuan argumentasi ditandai dengan jawaban yang baik, benar dan runtut.	C4	3	Pendengaran Manusia
Memberikan kesimpulan	Menganalisis soal	C3	4	Getaran
	Kesesuaian jawaban dengan permasalahan	C3	5	Gelombang

G. Validitas dan Reliabilitas

1. Uji Validitas

Uji validitas instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah validitas ahli dan validitas empiris. Uji validitas digunakan untuk mengetahui bahwa instrumen layak digunakan dalam penelitian.

a. Validasi ahli

Uji validitas ahli dilakukan dengan menyusun instrumen kemudian meminta pertimbangan pendapat dari ahli. Validator instrumen terdiri dari guru IPA di lokasi penelitian dan dosen. Pertimbangan pendapat dari validator ini digunakan untuk menilai bahwa instrumen yang digunakan layak untuk mewakili variabel yang diukur.

Instrumen yang digunakan untuk memvalidasi adalah lembar validasi ahli perangkat pembelajaran dan lembar validasi ahli observasi keterlaksanaan pembelajaran. Lembar validasi meliputi penilaian validitas dan kepraktisan.

Data yang diperoleh dalam validasi perangkat pembelajaran ini berupa penilaian kualitatif dengan mengisi *checklist*. Kualitas instrumen disimbolkan dengan skala *Likert* kemudian dikonversikan dalam bentuk kuantitatif melalui penjabaran seperti Tabel 3.3¹⁰⁹

Tabel 3.3 Kriteria Skala *Likert* Penilaian Validasi

Nilai	Kriteria Penilaian
-------	--------------------

¹⁰⁹ Khoirul Muslihah, 2021, “Pengaruh Model Pembelajaran Diskursus Multi Representasi dengan Pendekatan Literasi Sains Terhadap Kemampuan Multi Representasi Peserta Didik di MTsN 1 Ponorogo,

Nilai	Kriteria Penilaian
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Data yang diperoleh dari pernyataan validator kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:¹¹⁰

$$V = \frac{SP}{S \text{ maks}} \times 5$$

Keterangan :

V = Validitas

SP = Skor yang diperoleh

S maks = Skor Maksimal

Hasil penghitungan rumus akan memunculkan skor validasi yang dapat dibaca penilaiannya melalui interval pada Tabel 3.4.¹¹¹

Tabel 3.4 Kriteria Interpretasi Skala Validasi

Nilai	Kriteria Penilaian
1,00 - 1,19	Tidak Baik
1,20 – 2,19	Kurang Baik
2,20 – 3,19	Cukup Baik
3,20 – 4,19	Baik

¹¹⁰ Rahma Safirah, Fida Rachmadiarti, and Muslimin Ibrahim, "Validitas Perangkat Pembelajaran Daring Ipa Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa SMP," *Jurnal Education and development Institut* 10, no. 1 (2022): 341–346.

¹¹¹ Ibid.

4,20 – 5,00	Sangat Baik
-------------	-------------

Kemudian setelah mengetahui skor penilaian validitas, maka validator akan menilai kepraktisan dari perangkat dan observasi pembelajaran melalui kriteria penilaian yang telah ditentukan. Kepraktisan ini dibuat dengan pernyataan dari kesimpulan validator setelah melakukan penilaian dengan kriteria sebagai berikut:

- 1.) Dapat digunakan tanpa revisi
- 2.) Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 3.) Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 4.) Belum dapat digunakan

Instrumen dapat digunakan apabila validator memberikan pernyataan dalam nilai kepraktisan dengan kriteria 1.) atau 2.)

Hasil uji validasi ahli instrumen penelitian yang terdiri dari Silabus, RPP, LKPD, observasi keterlaksanaan pembelajaran dan observasi aktivitas siswa serta soal tes dijabarkan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Uji Penilaian Instrumen Oleh Ahli

No	Instrumen	Rat 1	Rat 2	V	Ket
1	Silabus Eksperimen	4,33	4,20	0,82	Valid
2	RPP Eksperimen	4,53	4,25	0,85	Valid
3	LKPD Eksperimen	4,50	4,00	0,81	Valid

No	Instrumen	Rat 1	Rat 2	V	Ket
4	Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Eksperimen	4,69	4,84	0,94	Valid
5	Observasi Aktivitas Siswa Eksperimen	4,61	4,76	0,92	Valid
6	Silabus Kontrol	4,40	4,46	0,86	Valid
7	RPP Kontrol	4,42	4,25	0,83	Valid
8	LKPD Kontrol	4,41	4,00	0,80	Valid
9	Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kontrol	4,62	4,84	0,93	Valid
10	Observasi Aktivitas Siswa Kontrol	4,62	4,77	0,92	Valid
11	Soal Tes	4,53	4,46	0,87	Valid

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa instrumen yang akan digunakan masuk dalam kategori layak dengan kriteria indikator sangat baik. Nilai kepraktisan juga menunjukkan kriteria dapat digunakan tanpa revisi atau dengan sedikit revisi.

b. Validitas Empiris

Validitas empiris merupakan uji validitas dengan mengujicobakan instrumen sebelum

digunakan. Validitas empiris dalam penelitian ini hanya dilakukan terhadap soal tes dengan cara uji coba kepada 25 orang responden diluar sampel penelitian. Uji validitas empiris dilakukan dengan mengitung skor butir dan skor total menggunakan bantuan rumus korelasi *Product Moment Pearson*. Skor butir maksimal dalam tes adalah 4 dan skor minimal adalah 1.

Skor butir dan skor total instrumen dihitung dengan bantuan aplikasi SPSS 25 dengan taraf signifikansi 5%. Jika menggunakan aplikasi statistik SPSS, Instrumen dikatakan valid apabila terdapat bintang satu dari hasil penghitungan. Uji validitas juga dapat dilakukan manual dengan menggunakan rumus¹¹²

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}}$$

Keterangan :

t = statistik uji

x_1 = rata-rata hasil tes kelas eksperimen

x_2 = rata-rata hasil tes kelas kontrol

s_1^2 = variasi kelas eksperimen

s_2^2 = variasi kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

¹¹² Sugiyono, “Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D.”

Hipotesis mengatakan, jika t hitung lebih kecil daripada t tabel, maka instrumen dikatakan tidak valid. Sedangkan jika t hitung lebih besar daripada t tabel, maka instrumen dikatakan valid.¹¹³

Hasil pengujian validitas dari tes tulis yang dilakukan terhadap 25 siswa dengan jumlah soal 10 item menyatakan semua instrumen valid. Pernyataan tersebut didasarkan pada syarat yang dipenuhi bahwa r hitung lebih besar dari pada r tabel dengan $df=25$, maka nilai yang digunakan dalam r tabel adalah 0,396. Rekapitulasi hasil uji coba validitas dapat dilihat dalam Tabel 3.6

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas

No. Item	Nilai Hitung r	Nilai Tabel r	Keterangan
1	0,631	0,396	Valid
2	0,760	0,396	Valid
3	0,672	0,396	Valid
4	0,712	0,396	Valid
5	0,563	0,396	Valid
6	0,571	0,396	Valid
7	0,435	0,396	Valid
8	0,715	0,396	Valid
9	0,661	0,396	Valid
10	0,565	0,396	Valid

¹¹³ Ibid.

Hasil rekapitulasi tersebut menyatakan semua item dalam keterangan valid. Artinya seluruh soal yang diujicobakan layak digunakan sebagai instrumen pengumpulan data pada tahap selanjutnya.

Kemudian, seluruh item yang telah diujicoba validitasnya akan dibagi dalam 2 instrumen yaitu *pretest* dan *posttest*. Item 1 sampai 5 akan digunakan untuk *pretest* dan item 6 sampai 10 akan digunakan untuk *posttest*. Pembagian tersebut didasarkan pada penyusunan item soal dimana setiap indikator memuat 2 soal. Dengan demikian jikapun dibagi dalam dua instrumen hal tersebut diperbolehkan karena level dan muatan indikator dalam item masih setara.

2. Uji Reliabilitas

Selain validitas, perlu juga dilakukan uji reliabilitas untuk melihat konsistensi instrumen yang akan digunakan. Penelitian ini menggunakan bantuan rumus koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha* dengan aplikasi statistik SPSS 25. Instrumen dikatakan reliabel apabila koefisien lebih besar daripada kriteria batas yang telah ditetapkan. Kriteria batas normal biasanya adalah 0,6.

Selain itu, uji reliabilitas juga dapat dilakukan dengan manual menggunakan teknik *split half* dari Spearman Brown dengan rumus:¹¹⁴

¹¹⁴ Ibid.

$$r_1 = \frac{2r_b}{1 + r_b}$$

Keterangan :

r_1 = reliabilitas internal seluruh instrumen

r_b = korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua

Hasil uji reliabilitas soal tes dapat dilihat dalam Tabel 3.7

Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.825	10

Hasil pengujian reliabilitas instrumen tes tulis diperoleh bahwa koefisien alpha sebesar 0,825. Sedangkan kriteria batas yang digunakan adalah 0,6. Syarat dari pengujian menyatakan reliabel apabila koefisien lebih besar daripada kriteria batas. Dengan demikian nilai koefisien pada penghitungan diatas lebih besar daripada kriteria batas yaitu $0,825 > 0,6$ artinya instrumen tes tulis dinyatakan reliabel untuk pengumpulan data pada tahap selanjutnya.

H. Teknik Analisis Data

Setelah mengumpulkan data, tahap selanjutnya adalah mengolah dan menganalisis data agar dapat menjawab rumusan masalah dalam penelitian. Beberapa tahapan dalam analisis data dijabarkan sebagai berikut.

1. Teknik Analisis Data Lembar Observasi

Lembar observasi yang dianalisis adalah data keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan data aktivitas siswa.

a. Teknik Analisis Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar ini terdapat kolom skor keberhasilan dari aktivitas guru yang diukur dengan skala *Likert* berdasarkan kriteria penilaian yang dijelaskan dalam Tabel 3.8.¹¹⁵

Tabel 3.8 Kriteria Skala *Likert* Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Nilai	Kriteria Penilaian
1	Kurang Baik
2	Cukup Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

¹¹⁵ Hendriyani, “Pengaruh Model Pembelajaran Tandır Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa.”

Data yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran kemudian dihitung dengan rumus:¹¹⁶

$$\text{Skor observasi} = \frac{\sum \text{ skor diperoleh}}{\sum \text{ skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil penghitungan rumus pada setiap pertemuan akan memunculkan skor hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dapat dibaca kategori kualitatifnya dengan interpretasi skala melalui Tabel 3.9. Hasil kegiatan keterlaksanaan pembelajaran dikatakan berhasil apabila memenuhi presentase nilai minimal 62,6% dengan kriteria baik.¹¹⁷

Tabel 3.9 Kriteria Interpretasi Skala Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Presentase (%)	Kriteria Penilaian
0,0 – 24,9	Sangat Kurang
25,0 – 37,5	Kurang
37,6 – 62,5	Sedang
62,6 – 87,5	Baik
87,6 – 100	Sangat Baik

b. Teknik Analisis Data Lembar Observasi Aktivitas Siswa

¹¹⁶ Ibid.

¹¹⁷ Ibid.

Kegiatan aktivitas siswa, observer bertugas mengamati aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran dan mengisikannya pada lembar observasi. Kriteria yang digunakan untuk menilai aktivitas siswa di bagi dalam 4 kategori yang dijabarkan dalam Tabel 3.10.¹¹⁸

Tabel 3.10 Kriteria Skala *Likert* Penilaian Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Nilai	Kriteria Penilaian
1	Kurang Baik
2	Cukup Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

Data yang diperoleh dari lembar observasi aktivitas siswa kemudian dihitung dengan rumus:¹¹⁹

$$\text{Skor observasi} = \frac{\sum \text{skor diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil penghitungan rumus pada setiap pertemuan akan memunculkan skor hasil observasi aktivitas siswa yang dapat dibaca kategori kualitatifnya dengan interpretasi skala melalui Tabel 3.11. Hasil kegiatan aktivitas siswa dikatakan berhasil apabila memenuhi presentase minimal 62,6% dengan kriteria baik.

¹¹⁸ Ibid.

¹¹⁹ Ibid.

Tabel 3.11 Kriteria Interpretasi Skala Observasi
Aktivitas siswa

Presentase (%)	Kriteria Penilaian
0,0 – 24,9	Sangat Kurang
25,0 – 37,5	Kurang
37,6 – 62,5	Sedang
62,6 – 87,5	Baik
87,6 – 100	Sangat Baik

2. Uji Prasyarat

Uji prasyarat adalah analisis yang dilakukan sebelum pengambilan data. Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Tujuan melakukan analisis prasyarat ini adalah untuk mengetahui apakah data yang digunakan untuk penelitian sudah terdistribusi secara normal dan homogen atau belum. Data yang normal dan homogen menunjukkan bahwa hasil penelitian sudah baik.

a. Uji Normalitas

Adapun uji normalitas yang digunakan adalah dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan bantuan aplikasi statistik SPSS 25 dengan taraf signifikansi 5%. Data dikatakan berdistribusi normal apabila signifikansi lebih besar daripada taraf signifikansi.

PONOROGO

Uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* juga dapat dilakukan dengan membandingkan D hitung dan D tabel.¹²⁰

$$D \text{ hitung} = \text{maks } |F_0(x) - S_n(x)|$$

Keterangan :

$F_0(x)$ = distribusi frekuensi komulatif teoritis

$S_n(x)$ = distribusi frekuensi komulatif skor observasi

b. Uji Homogenitas

Sedangkan uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan variasi data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas yang digunakan adalah *Levene's Test* dengan taraf signifikansi 5%. Data dikatakan homogen apabila signifikansi lebih besar daripada taraf signifikansi.

Uji homogenitas dengan *Levene's Test* dapat juga dihitung dengan manual menggunakan rumus:¹²¹

¹²⁰ Andi Quraisy, "Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov Dan Saphiro-Wilk," *J-HEST: Journal of Healt, Education, Economics, Science, and Technology* 3, no. 1 (2020): 7–11.

¹²¹ Alif Hartati, Triastuti Wuryandari, and Yuciana Wilandari, "Analisis Varian Dua Faktor Dalam Rancangan Pengamatan Berulang (Repeated Measures)," *Jurnal Gaussian* 2, no. 4 (2013): 279–288.

$$W = \frac{(n-k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_{i.} - \bar{Z}_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_{i.})^2}$$

Dimana :

n = jumlah observasi

k = banyaknya kelompok

$Z_{ij} = |Y_{ij} - Y_i|$

Y_i = Rata-rata kelompok ke i

Z_i = Rata-rata kelompok dari Z_i

Z = rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

Daerah kritis :

H_0 ditolak jika $W > F_{(\alpha ; k-1, n-k)}$

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini menunjukkan adanya efektivitas dari eksperimen yang dilakukan menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional terhadap kemampuan berpikir logis.

a. Uji T

Uji hipotesis menggunakan *Independent Sampel T Test* dengan taraf signifikansi 5% berbantuan aplikasi statistik SPSS 25. Penggunaan uji T ini untuk melihat perbedaan nilai rata-rata dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji T ini juga digunakan untuk menghitung rata-rata nilai dari *pretest* dan *posttest* yang dilakukan sehingga muncul perbedaannya dan dapat dibandingkan. Hipotesis mengatakan, jika t

hitung lebih kecil daripada t tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika t hitung lebih besar daripada t tabel maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Uji T juga dapat dilakukan dengan manual menggunakan rumus.¹²²

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t = nilai t yang dihitung

\bar{x} = nilai rata-rata

μ_0 = nilai yang dihipotesiskan

s = simpangan baku sampel

n = jumlah anggota sampel

b. Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk melihat peningkatan hasil dari dilakukannya *pretest* dan *posttest*. N-Gain memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan yang lebih baik dari pemahaman dan kemampuan berpikir logis siswa yang dibandingkan dari nilai *pretest* dan *posttest*.

Menurut Meltzer, rumus N-Gain secara manual dapat dihitung dengan:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

¹²² Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D."

Hasil penghitungan menurut Juaningsih akan memunculkan kategori penilaian yang dapat dilihat dalam Tabel 3.12¹²³

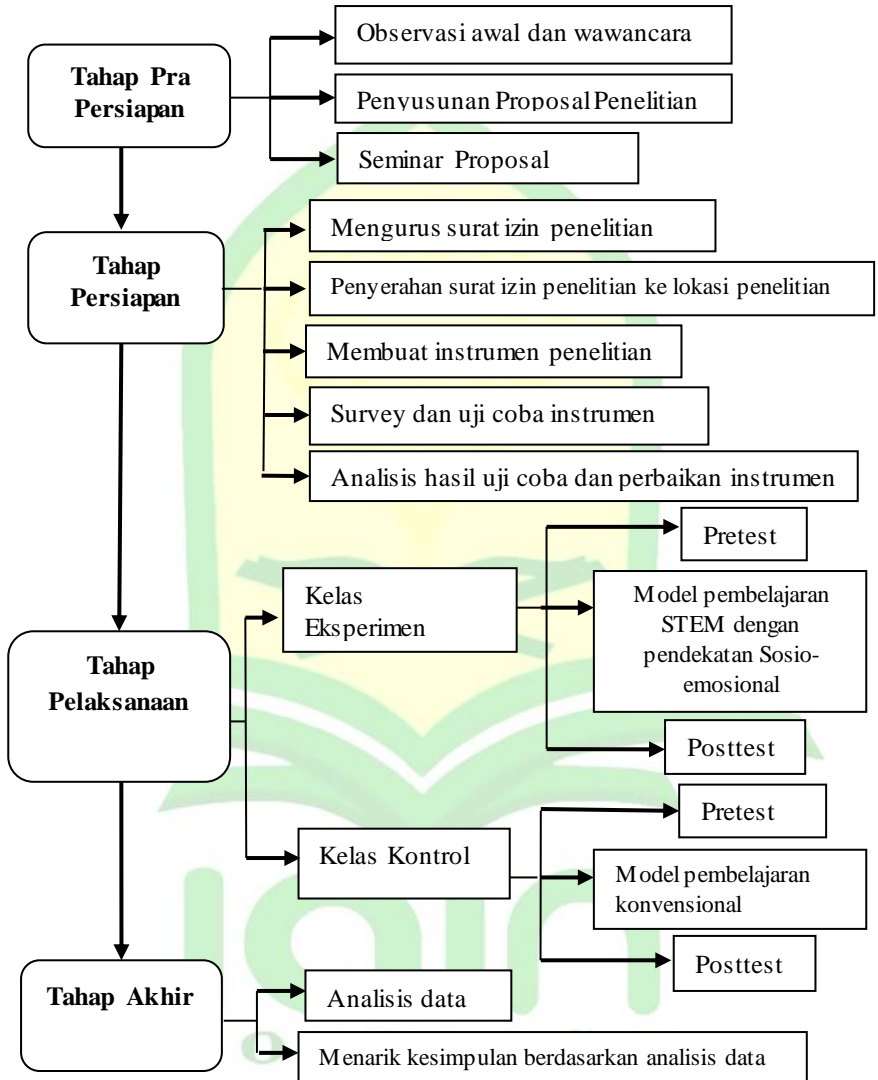
Tabel 3.12 Kriteria Skala Kategori N-Gain

Nilai	Kriteria Penilaian
$(N\text{-Gain}) \leq 0,30$	Rendah
$0,30 \leq (N\text{-Gain}) \leq 0,70$	Sedang
$(N\text{-Gain}) \geq 0,70$	Tinggi



¹²³ Hendriyani, “Pengaruh Model Pembelajaran Tandır Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa.”

I. ALUR PENELITIAN



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Statistik

1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional

Keterlaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan. Pembelajaran dilakukan terhadap 2 kelas dimana kelas VIII A sebagai kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Data observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari lembar observasi pada setiap pertemuan. Observer dalam penelitian ini adalah saudara Asna Zultiva Rahmawati yang bertugas mengamati keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan RPP yang telah disusun.

Observer mengisi lembar observasi yang diberikan oleh peneliti dan mengamati bagaimana proses pembelajaran berlangsung. Kemudian hasil data dianalisis untuk menentukan kategori keberhasilan keterlaksanaan pembelajarannya. Adapun paparan data observasi keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional disajikan dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1 Paparan Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional

Pert	Kegiatan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Total ($\frac{SP}{SM}$)	%
I	Pendahuluan	22	24	0,9166	91,66
	Inti	26	28	0,9285	92,85
	Penutup	18	20	0,9	90
II	Pendahuluan	15	16	0,9375	93,75
	Inti	13	16	0,8125	81,25
	Penutup	18	20	0,9	90
III	Pendahuluan	14	16	0,875	87,5
	Inti	14	16	0,875	87,5
	Penutup	17	20	0,85	85
IV	Pendahuluan	15	16	0,9375	93,75
	Inti	17	20	0,85	85
	Penutup	23	24	0,9583	95,83

Berdasarkan paparan data pada tabel di atas dapat digunakan untuk menganalisis presentase keberhasilan dari keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional. Analisis dilihat dari pencapaian rerata tiap pertemuan yang diterapkan menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional. Adapun secara rinci deskripsi statistik setiap pertemuan beserta kriteria pencapaiannya dapat dilihat dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 Deskripsi Statistik Lembar Observasi
Keterlaksanaan Model Pembelajaran STEM dengan
Pendekatan Sosio-emosional (%)

No	Kegiatan	Pert1	Pert2	Pert3	Pert4	Mean	Kriteria
1	Pendahuluan	91,66	93,75	87,50	93,75	91,66	Sangat Baik
2	Inti	92,85	81,25	87,50	85	86,65	Baik
3	Penutup	90	90	85	95,83	90,20	Sangat Baik
	Rerata Total	91,50	88,34	86,67	91,52	89,50	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, keterlaksanaan pembelajaran pada model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional di pertemuan pertama memperoleh rata-rata skor 91,50%, pertemuan kedua 88,34%, pertemuan ketiga memperoleh skor 86,67%, dan pertemuan keempat 91,52%. Total skor rata-rata keseluruhan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional memperoleh presentase 89,50% dan masuk dalam kategori sangat baik. Artinya keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional secara keseluruhan sudah berhasil dilaksanakan dengan sangat baik.

Pembandingan dari kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional adalah kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional (5M).

Paparan data hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran konvensional disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Paparan Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Konvensional (5M)

Pert	Kegiatan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Total $(\frac{SP}{SM})$	%
I	Pendahuluan	23	24	0,9583	95,83
	Inti	26	28	0,9285	92,85
	Penutup	18	20	0,9	90
II	Pendahuluan	19	20	0,95	95
	Inti	22	28	0,7857	78,57
	Penutup	19	20	0,95	95
III	Pendahuluan	18	20	0,9	90
	Inti	22	24	0,9166	91,66
	Penutup	18	20	0,9	90
IV	Pendahuluan	18	20	0,9	90
	Inti	22	24	0,9166	91,66
	Penutup	22	24	0,9166	91,66

Paparan data dari hasil observasi lembar keterlaksanaan model pembelajaran konvensional (5M) pada tabel di atas dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisis presentase keberhasilan dan pencapaian dari penerapan yang dilakukan. Analisis keberhasilan dilihat dari pencapaian rerata tiap pertemuan. Adapun hasil dari keterlaksanaan kegiatan pembelajaran konvensional disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Deskripsi Statistik Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Konvensional 5M (%)

No	Kegiatan	Pert1	Pert2	Per3	Pert4	Mean	Kriteria
1	Pendahuluan	95,83	95	90	90	92,70	Sangat Baik
2	Inti	92,85	78,57	91,66	91,66	88,68	Sangat Baik
3	Penutup	90	95	90	91,66	91,66	Sangat Baik
	Rerata Total	92,89	89,52	90,55	91,10	91,01	Sangat Baik

Berdasarkan tabel yang telah disajikan di atas, keterlaksanaan model pembelajaran konvensional pada pertemuan pertama memperoleh presentase rata-rata 92,89%, pertemuan kedua 89,52%, pertemuan ketiga 90,55%, dan pertemuan keempat 91,10%. Secara keseluruhan rerata keterlaksanaan model pembelajaran konvensional memperoleh presentase 91,01%. Perolehan rerata kelas konvensional ini lebih tinggi jika dibandingkan rerata keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yaitu $91,01\% > 89,50\%$ meskipun sama-sama masuk dalam kategori sangat baik.

2. Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional

Data aktivitas siswa diambil dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan. Begitu pula dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Data aktivitas siswa diperoleh dari lembar observasi yang dilakukan pada setiap pertemuan oleh observer (Sdr. Asna Zultiva Rahmawati).

Paparan data pada kegiatan aktivitas siswa didasarkan pada saat penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Paparan Data Observasi Aktivitas Siswa yang Menerapkan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosioemosional

Pert	Kegiatan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Total $\left(\frac{SP}{SM}\right)$	%
I	Pendahuluan	24	24	1	100
	Inti	25	28	0,8928	89,28
	Penutup	18	20	0,9	90
II	Pendahuluan	15	16	0,9375	93,75
	Inti	13	16	0,8125	81,25
	Penutup	18	20	0,9	90
III	Pendahuluan	14	16	0,875	87,5

Pert	Kegiatan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Total $\left(\frac{SP}{SM}\right)$	%
	Inti	14	16	0,875	87,5
	Penutup	18	20	0,9	90
IV	Pendahuluan	16	16	1	100
	Inti	17	20	0,85	85
	Penutup	23	24	0,9583	95,83

Paparan data dari hasil observasi lembar aktivitas siswa yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional pada tabel di atas dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisis presentase keberhasilan dan pencapaian dari penerapan yang dilakukan. Analisis keberhasilan dilihat dari pencapaian rerata tiap pertemuan dengan hasil analisis disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Deskripsi Statistik Observasi Aktivitas Siswa Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional (%)

No	Kegiatan	Pert1	Pert2	Pert3	Pert4	Mean	Kriteria
1	Pendahuluan	100	93,75	87,50	100	95,31	Sangat Baik
2	Inti	89,28	81,25	87,50	85	85,75	Baik
3	Penutup	90	90	90	95,83	91,5	Sangat Baik
	Rerata Total	93,09	88,33	88,33	93,61	90,84	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas dapat dijabarkan presentase perolehan rerata total aktivitas siswa pada

pertemuan pertama sebesar 93,09%, pertemuan kedua 88,33%, pertemuan ketiga 88,33%, dan pertemuan keempat 93,61%. Adapaun secara keseluruhan rata-rata presentase aktivitas siswa pada model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional mencapai 90,84% dan masuk dalam kategori sangat baik. Artinya aktivitas siswa pada model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional berhasil dengan sangat baik.

Aktivitas siswa dalam kelas eksperimen kemudian dibandingkan dengan aktivitas siswa dalam kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional 5M dan dapat dilihat penjabarannya pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Paparan Data Observasi Aktivitas Siswa yang Menerapkan Model Pembelajaran Konvensional (5M)

Pert	Kegiatan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Total $\left(\frac{SP}{SM}\right)$	%
I	Pendahuluan	22	24	0,9166	91,66
	Inti	24	28	0,8571	85,71
	Penutup	18	20	0,9	90
II	Pendahuluan	17	20	0,85	85
	Inti	23	28	0,8214	82,14
	Penutup	19	20	0,95	95
III	Pendahuluan	18	20	0,9	90
	Inti	21	24	0,875	87,5
	Penutup	19	20	0,95	95

Pert	Kegiatan	Skor Diperoleh	Skor Maks	Total $\left(\frac{SP}{SM}\right)$	%
IV	Pendahuluan	18	20	0,9	90
	Inti	20	24	0,8333	83,33
	Penutup	24	24	1	100

Paparan data dari hasil observasi lembar aktivitas siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada tabel di atas dapat digunakan sebagai acuan untuk menganalisis presentase keberhasilan dan pencapaian dari penerapan yang dilakukan. Analisis keberhasilan dilihat dari pencapaian rerata tiap pertemuan dengan hasil analisis disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Deskripsi Statistik Observasi Aktivitas Siswa Model Pembelajaran Konvensional 5M (%)

No	Kegiatan	Pert1	Pert2	Pert3	Pert4	Mean	Kriteria
1	Pendahuluan	91,66	85	90	90	89,16	Sangat Baik
2	Inti	85,71	82,14	87,50	83,33	84,67	Baik
3	Penutup	90	95	95	100	95	Sangat Baik
	Rerata Total	89,12	87,38	90,83	91,11	89,61	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas diketahui presentase aktivitas siswa di kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional pada pertemuan pertama 89,12%, pertemuan kedua 87,38%, pertemuan ketiga

90,83%, dan pertemuan keempat 91,11%. Adapun secara keseluruhan presentase aktivitas siswa pada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional 5M sebesar 89,61% dan masuk pada kategori sangat baik.

Presentase aktivitas siswa kelas konvensional ini menunjukkan angka lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dengan nilai total $89,61\% < 90,84\%$. Artinya aktivitas siswa yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih baik daripada aktivitas siswa dikelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

3. Deskripsi Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Logis Melalui Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosiomosional dan Model Pembelajaran Konvensional

Data nilai siswa dalam penelitian ini diambil dari *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir logis. Deskripsi data hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat dalam Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Deskripsi Data Hasil *Pretest*, *Posttest* dan Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain
1	35	70	35	10	45	35
2	20	65	45	20	75	55
3	50	50	0	10	70	60
4	15	75	60	0	40	40
5	0	80	80	45	60	15
6	30	90	60	40	35	-5
7	50	75	25	25	60	35
8	35	70	35	30	25	-5
9	15	40	25	0	35	35
10	40	55	15	5	70	65
11	10	60	50	30	55	25
12	25	95	70	40	45	5
13	5	70	65	35	25	-10
14	0	45	45	50	30	-20
15	5	75	70	25	65	40
16	25	50	25	10	70	60
17	30	45	15	15	65	50
18	45	65	20	35	45	10
19	5	85	80	20	40	20
20	20	50	30	50	55	5
21	40	55	15	15	65	50
22	35	80	45	20	60	40
23	20	65	45	10	50	40
Me	24,13	65,65	41,52	23,48	51,52	28,04

Berdasarkan tabel diatas dapat digunakan sebagai acuan rekapitulasi data kemampuan berpikir logis menggunakan bantuan aplikasi statistic SPSS 25. Adapun rekapitulasi data pada nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Hasil Test	N	Nilai Maks	Nilai Min	Mean	Std. Deviasi
<i>Pretest</i> Eksperimen	23	50	0	24,13	15,6417
<i>Posttest</i> Eksperimen	23	95	40	65,65	15,1736
<i>Pretest</i> Kontrol	23	50	0	23,48	15,258
<i>Posttest</i> Kontrol	23	75	25	51,52	15,3323



Tabel di atas menjelaskan bahwa nilai *pretest* kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional memiliki nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 50 dengan rata-rata nilai adalah 24,13 dan standar deviasi 15,6417. Nilai *pretest* pada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional memiliki nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 50 dengan rata-rata nilai 23,48 dan standar deviasi 15,258.

Adapun nilai *posttest* pada kelas eksperimen memperoleh nilai terendah 40 dan nilai tertinggi 95 dengan rata-rata nilai 65,65 dan standar deviasi 15,1736. Nilai *posttest* kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional memperoleh nilai terendah 25 dan nilai tertinggi 75 dengan rata-rata nilai 51,52 dan standar deviasi 15,3323.

Berdasarkan uraian di atas disimpulkan bahwa baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol terdapat peningkatan nilai rata-rata dari *pretest* dan *posttest* yaitu pada kelas eksperimen dari 24,13 menjadi 65,65. Adapun peningkatan nilai rata-rata pada kelas kontrol adalah 23,45 menjadi 51,52.

Lebih lanjut, peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol juga dilihat dari rata-rata tiap indikator kemampuan berpikir logis. Adapun penghitungan rerata tiap indikator kemampuan berikir logis disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest* Tiap Indikator

Indikator	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain
Keruntutan Berpikir	1,15	2,61	1,46	1,17	2,33	1,16
Kemampuan Berargumentasi	0,91	2,17	1,26	0,65	1,96	1,31
Memberikan Kesimpulan	0,80	2,87	2,07	0,85	1,85	1

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan berpikir logis tiap indikator dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest*. Rata-rata tertinggi kelas eksperimen terletak pada indikator memberikan kesimpulan dengan peningkatan sebesar 2,07, sedangkan rata-rata tertinggi kelas kontrol terletak pada indikator kemampuan berargumentasi dengan peningkatan sebesar 1,31.

B. Inferensial Statistik

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan prasyarat sebelum melakukan analisis data statistik parametrik untuk mengetahui apakah data sudah terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan aplikasi statistik SPSS 25 menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

1.) Uji Normalitas Soal *Pretest*

Uji normalitas soal *pretest* dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dikatakan terdistribusi normal apabila signifikansi lebih besar dari pada taraf signifikansi 5%. Adapun hasil pengujian normalitas soal *pretest* disajikan dalam Tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Soal *Pretest*
Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest Eksperimen	.107	23	.200*	.952	23	.326
	Pretest Kontrol	.116	23	.200*	.954	23	.346

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa signifikansi dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah sama-sama 0,200 dimana nilainya lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Mengacu pada syarat yang telah ditentukan dimana dikatakan normal apabila signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi yaitu $0,200 > 0,05$ artinya dapat disimpulkan bahwa nilai di kedua kelas tersebut terdistribusi normal.

2.) Uji Normalitas Soal *Posttest*

Uji normalitas juga dilakukan pada soal *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Syarat data dikatakan terdistribusi normal dalam uji normalitas soal *posttest* ini juga menyatakan apabila signifikansi lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ maka kesimpulannya nilai terdistribusi normal. Hasil uji normalitas soal *posttest* dapat dilihat dalam Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas Soal *Posttest*

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Posttest Eksperimen	.110	23	.200*	.970	23	.691
	Posttest Kontrol	.145	23	.200*	.943	23	.207

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel di atas dapat dijabarkan bahwa kedua kelas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki signifikansi lebih besar daripada $\alpha=0,05$. Kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki signifikansi dengan nilai 0,200 lebih besar

daripada 0,05 yang artinya data *posttest* dikedua kelas terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas juga merupakan uji prasyarat sebelum melakukan analisis data parametrik statistik. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat variasi soal yang homogen. Uji Homogenitas dilakukan dengan *Levene's Test* pada aplikasi SPSS 25.

1.) Uji Homogenitas Soal *Pretest*

Syarat data pada uji homogenitas adalah apabila signifikansi lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ maka data dikatakan homogen. Adapun hasil analisis homogenitas pada soal *pretest* dikelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Soal *Pretest*
Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Nilai	Based on Mean	.019	1	44	.892
	Based on Median	.030	1	44	.864
	Based on Median and with adjusted df	.030	1	43.724	.864
	Based on trimmed mean	.020	1	44	.889

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa nilai signifikansi 0,892 lebih besar dari pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$, artinya dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol pada soal *pretest* adalah homogen.

2.) Uji Homogenitas Soal *Posttest*

Sejalan dengan penjelasan dalam uji homogenitas *pretest*, syarat data dalam uji homogenitas soal *posttest* juga dikatakan homogen apabila signifikansi lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$. Adapun analisis uji homogenitas soal *posttest* dapat dilihat dalam Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Uji Homogenitas Soal
Posttest

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.113	1	44	.738
	Based on Median	.070	1	44	.793
	Based on Median and with adjusted df	.070	1	44.000	.793
	Based on trimmed mean	.113	1	44	.739

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa signifikansi dengan nilai 0,738 lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ yang artinya data nilai *posttest* pada kedua kelas dinyatakan homogen.

2. Uji Hipotesis

a. Uji T

1.) Uji T Soal *Pretest*

Kemampuan berpikir logis ini juga dikatakan memiliki kemampuan awal yang setara pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari hasil analisis *Independent Sample T-Test*. Hipotesis dari uji t apabila signifikansi lebih kecil daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan apabila uji t memiliki signifikansi lebih besar daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Analisis kemampuan awal siswa dalam

kemampuan berpikir logis dapat dilihat dalam tabel 4.16

Tabel 4.16 Analisis Kemampuan Awal Siswa dalam Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.019	.892	.143	44	.887	.652	4.556	-8.530	9.835
	Equal variances not assumed			.143	43.973	.887	.652	4.556	-8.531	9.835

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa signifikansi baik dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai yang sama besar daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ yaitu $0,887 > 0,05$. Dengan demikian hipotesis yang muncul adalah H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap kemampuan awal siswa atau dengan kata lain kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama.

2.) Uji T Soal *Posttest*

Berdasarkan uji asumsi kelas eksperimen dan kelas kontrol baik *pretest* maupun *posttest* sudah terdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis menggunakan uji parametrik statistik uji T.

Uji T dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir logis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji T yang dilakukan adalah *Independent Sample T-Test*. Hasil analisis SPSS Uji T kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dalam Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.113	.738	3.142	44	.003	14.130	4.498	5.066	23.195
	Equal variances not assumed			3.142	43.995	.003	14.130	4.498	5.065	23.195

Hipotesis uji T menyatakan bahwa jika signifikansi lebih kecil daripada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan data pada tabel di atas menunjukkan bahwa

signifikansi lebih kecil daripada taraf signifikansi yaitu $0,003 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat efektivitas yang signifikan antara penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional terhadap kemampuan berpikir logis siswa di MTs Ma'arif Al-Mukarrom. Adapun perbedaan peningkatannya disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.18 Hasil Perbandingan Peningkatan Rata-rata Kemampuan Berpikir Logis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	Kelas	N	Mean	Std. Dev
Nilai	<i>Posttest</i> Eksperimen	23	65,65	15,174
	<i>Posttest</i> Kontrol	23	51,52	15,332

Independent Sample T-Test juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir logis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dimana hasil analisis diperoleh kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata 65,65 dan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 51,52. Data ini artinya kemampuan berpikir logis yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih tinggi daripada yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

b. Uji N-Gain Skor

Data pada penelitian ini dikumpulkan dari tes hasil belajar menggunakan soal uraian. Desain penelitian yang menggunakan *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design* menyajikan data dari kedua kelas menjadi *pretest* dan *posttest*. Nilai *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas dibandingkan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir logis siswa menggunakan rumus N-Gain. Adapun secara keseluruhan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir logis siswa dapat dilihat dalam Tabel 4.19.

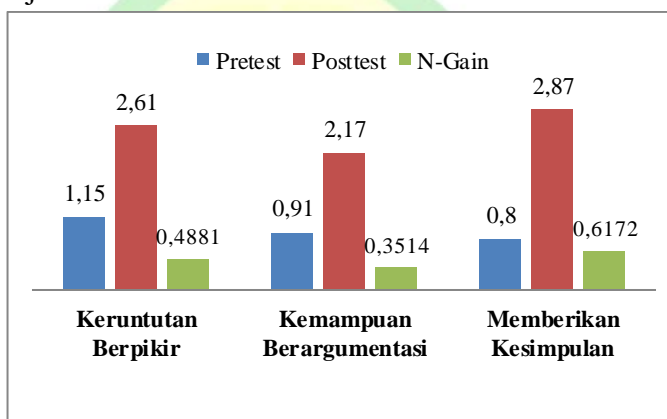
Tabel 4.19 Data Rata-rata N-gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Maks	Min	Rerata N-Gain	Kriteria
Eksperimen	0,93	0,00	0,5235	Sedang
Kontrol	0,69	-0,40	0,3249	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, peningkatan rerata kemampuan berpikir logis kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama masuk dalam kategori sedang dengan perolehan N-Gain kelas eksperimen 0,5235 dan kelas kontrol 0,3249.

Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang diterapkan lebih efektif untuk

meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Adapun analisis lebih rinci, peningkatan kemampuan berpikir logis dalam setiap indikator dilihat dari *pretest*, *posttest*, dan N-Gain skor dikelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM disajikan dalam Gambar 4.1



Gambar 4.1 Nilai Rata-rata *Pretest*, *Posttest*, dan N-Gain Indikator Kemampuan Berpikir Logis

Gambar 4.1 menjelaskan bahwa setiap indikator dari kemampuan berpikir logis mengalami peningkatan jika dibandingkan dari nilai *pretest* dan *posttest*. Adapun peningkatan semua indikator kemampuan berpikir logis masuk dalam kategori sedang dengan nilai N-gain pada keruntutan berpikir 0,4881, kemampuan berargumentasi 0,3514, dan memberikan kesimpulan 0,6172. Melihat dari nilai tiap indikator, peningkatan paling tinggi terletak pada

indikator memberikan kesimpulan dengan nilai 0,6172.

C. Pembahasan

1. Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional

Penelitian ini menerapkan perlakuan pada 2 kelas yang disebut kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional 5M yang digunakan sebagai pembandingnya.

Keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional maupun model pembelajaran konvensional mengacu pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Kegiatan pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan yang menerapkan sintaks model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan model pembelajaran konvensional. Kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini memuat 3 kegiatan yaitu pendahuluan, inti, dan penutup.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun juga disesuaikan berdasarkan tingkatan dan jenjang pendidikannya. STEM yang digunakan dalam penelitian ini mengarah pada tingkatan rendah dimana kegiatan difokuskan untuk mempelajari asas

pengetahuan dan teori serta mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari melalui aktivitas belajar.¹²⁴

Kegiatan pendahuluan memuat beberapa hal diantaranya orientasi, apersepsi, dan motivasi. Kegiatan pendahuluan guru mengorientasikan pembelajaran seperti biasanya dengan mengucapkan salam, berdoa, perkenalan dipertemuan pertama, dan absensi kehadiran. Guru juga berusaha memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa untuk menarik minat dalam pembelajaran. Upaya yang dilakukan guru adalah dengan memberikan gambaran serta contoh fenomena terkait materi getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Guru juga menjelaskan tentang kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Guru juga menjelaskan teknik penilaian yang akan dilakukan yaitu *pretest* dan *posttest*. Sebelum dimulai pembelajaran, khusus pertemuan pertama dilakukan *pretest* sebagai acuan kemampuan awal siswa.

Presentase keterlaksanaan dalam kegiatan pendahuluan pada pertemuan pertama memperoleh nilai 91,66%, pertemuan kedua 93,75%, pertemuan ketiga 87,50%, dan pertemuan keempat 93,75%. Setiap pertemuan pada kegiatan pendahuluan

¹²⁴ Riyanto, Rahmat Fauzi, Imam Ma'arif Syah, *Model STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Dalam Pendidikan*, vol. 53, p. .

mencapai presentase keterlaksanaan dalam kategori sangat baik dengan rata-rata 91,66%.

Adapun antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kriteria keterlaksanaan yang sama dengan kategori sangat baik namun apabila dibandingkan antara keduanya, presentase yang diperoleh lebih tinggi kelas konvensional. Kegiatan pendahuluan kelas eksperimen memperoleh skor 91,66% dan kelas kontrol memperoleh skor 92,70%. Perbedaan skor ini disebabkan karena faktor diluar kendali peneliti dimana jadwal pelaksanaan kelas kontrol dilakukan lebih dahulu sehingga stamina dan semangat guru masih tinggi, sedangkan jadwal pelaksanaan kelas eksperimen berada di jam terakhir dimana terjadi faktor kelelahan dan menurunnya stamina.

Kegiatan pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan kegiatan inti yang berjalan sesuai sintaks pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang dibagi dalam 4 kali pertemuan. Pembagian ini disebabkan karena singkatnya durasi waktu yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Setiap pertemuan dalam penelitian ini fokus pada satu persatu sintaks pembelajaran.

Pertemuan pertama dalam penelitian ini memuat sintaks *Observe* (pengamatan) dan *New Idea* (ide baru) dengan presentase nilai 92,85%. Perolehan cukup tinggi karena guru memberikan stimulus dan rangsangan menggunakan alat peraga yang dapat

langsung diamati siswa. Selain itu siswa sebelumnya telah dibagi dalam beberapa kelompok kecil yang memudahkannya untuk berdiskusi dan mencari informasi. Guru juga senantiasa mendampingi dan membantu kesulitan siswa dalam setiap kelompok.

Kegiatan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional pada pertemuan pertama kemudian dilanjutkan pada sintaks *New Idea* (ide baru) dimana guru mengajak siswa untuk berdiskusi terkait materi getaran dan gelombang sesuai dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Peran guru disini hanya sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan siswa jika mengalami kesulitan. Guru mengajak siswa untuk aktif mencari sumber informasi dan pengetahuan baru berkenaan dengan getaran dan gelombang.

Guru memberikan waktu untuk siswa berdiskusi dan menentukan gagasan baru terkait dengan konsep penerapan getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Guru juga aktif berkomunikasi dan menawarkan bantuan terkait kesulitan siswa dalam menentukan konsep barunya. Guru menginstruksikan pada semua hal yang dilakukan selama pembelajaran untuk dirangkum siswa dalam LKPD. Hal ini sesuai dengan konsep model pembelajaran STEM yang mengacu pada pembelajaran multidisiplin berbasis proyek sehingga dapat menghasilkan karya

kontekstual, kemampuan kolaborasi, penyelesaian masalah dan berpikir kompleks.¹²⁵

Berdasarkan konsep baru yang telah dirancang oleh siswa, guru mengarahkan dan mendampingi siswa dalam menyusun kerangka kerja untuk membuat suatu alat yang menerapkan getaran dan gelombang. Kegiatan ini masuk dalam sintaks *Innovation* (inovasi). Sintaks *innovation* ini memuat kegiatan dimana guru harus membantu siswa untuk memvisualisasikan gagasan menjadi sebuah wujud tulisan langkah kerja.

Keterlaksanaan dalam kegiatan inti pada sintaks pembelajaran *innovation* (inovasi) mencapai perolehan nilai yaitu 81,25%. Perolehan ini menurun disebabkan karena guru kesulitan mengondisikan siswa dalam merealisasikan ide dan gagasan yang telah dibuat sebelumnya.

Setelah sintaks *innovation* selesai, guru mengarahkan dan mendampingi siswa untuk melaksanakan sintaks *Creativity* (kreasi). Sintaks kreasi memuat kegiatan dimana guru secara aktif sebagai fasilitator mendampingi siswa untuk mewujudkan kerangka yang dibuat dalam tulisan sebelumnya menjadi wujud alat yang dapat digunakan. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran *Creativity* (kreasi) mencapai presentase skor 87,50%. Perolehan

¹²⁵ Rohmah and Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education."

ini meningkat dibandingkan pada sintaks sebelumnya karena guru sudah lebih memahami karakter siswa dalam hal pengondisian dan pendampingan belajar.

Kegiatan pembelajaran dilanjutkan pada sintaks *Society* (nilai) dimana guru mengajak siswa untuk mempresentasikan hasil karya yang dibuatnya. Guru juga mengajak setiap kelompok untuk mengkritisi dan aktif bertanya tentang alat yang dibuat oleh temannya. Hal ini dimaksudkan untuk menggiring siswa berdiskusi tentang penerapan getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu juga dimaksudkan untuk menumbuhkan pemahaman siswa secara lebih mendalam tentang materi yang dibahas dan menghubungkannya langsung antara teori dengan prakteknya.

Pertemuan keempat yang memuat sintaks *society* (nilai) ini mencapai perolehan presentase sebesar 85%. Perolehan ini disebabkan karena guru kurang mempersiapkan kegiatan presentasi siswa. Akibatnya kegiatan presentasi hanya berjalan seadanya dalam waktu yang singkat. Terlebih pada pertemuan keempat siswa harus mengerjakan *posttest* yang menyebabkan waktu terpotong cukup lama. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran pada kegiatan inti model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional berhasil dijalankan dan masuk dalam kriteria baik dengan rerata presentase 86,65%.

Adapun jika dibandingkan dengan kelas kontrol, kegiatan inti dikelas konvensional memperoleh presentase nilai lebih tinggi yaitu 88,68% sedangkan kelas eksperimen memperoleh skor 86,65%. Perbedaan ini disebabkan karena model pembelajaran konvensional sudah biasa dilakukan dalam pembelajaran. Selain itu kegiatan pembelajaran dalam kelas kontrol berbeda dengan kelas eksperimen. Kelas eksperimen harus menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang belum pernah dilakukan sebelumnya dan membimbing agar siswa menjadi aktif, sedangkan kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional dimana guru langsung memberikan materi saja.

Sejalan dengan keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional relevan dengan teori belajar konstruktivisme dimana pembelajaran berpusat pada aktivitas siswa dan guru berperan sebagai fasilitator serta pengelola pembelajaran.¹²⁶ Artinya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional relevan antara teori tersebut dan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dengan baik sesuai dengan jenjang pendidikannya.

Pelaksanaan pembelajaran yang terakhir dilakukan adalah penutup. Kegiatan penutup dilakukan dengan guru merefleksikan pembelajaran

¹²⁶ Suparlan, "Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran."

hari ini ke dalam hikmah dikehidupan sehari-hari. Guru juga melakukan evaluasi dengan membahas kelebihan dan kekurangan pembelajaran. Terakhir guru melakukan penutup dengan mengucapkan doa dan salam penutup. Keterlaksanaan pembelajaran dalam kegiatan penutup memperoleh rata-rata presentase 90,20% dengan kriteria sangat baik.

Dibandingkan dengan kelas eksperimen, kelas kontrol memperoleh rata-rata presentase nilai lebih tinggi yaitu 91,66% sedangkan kelas eksperimen 90,20%. Perbedaan ini disebabkan karena singkatnya waktu yang tersisa untuk kegiatan penutup. Kelas eksperimen yang dilakukan dijam terakhir pembelajaran menyebabkan guru menjadi terburu-buru untuk mengakhiri pembelajaran. Akibatnya kegiatan penutup pada kelas eksperimen menjadi kurang maksimal.

Secara keseluruhan kegiatan pembelajaran berjalan sangat baik berdasarkan hasil analisis lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional. Rerata perolehan presentase keterlaksanaan secara keseluruhan mencapai skor 89,50% yang artinya berhasil dengan sangat baik.

Adapun jika dibandingkan antara kedua kelas, keterlaksanaan pembelajaran di kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional memperoleh presentase skor lebih tinggi yaitu 91,01% daripada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-

emosional yaitu 89,50%. Hal ini disebabkan karena penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih sulit untuk dilakukan daripada model pembelajaran konvensional 5M.

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada aspek STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang dapat dilihat dari setiap pelaksanaan pembelajarannya. Model pembelajaran STEM memiliki aspek yang harus dipenuhi diantaranya Sains, Teknologi, *Engineering*, dan Matematika. Aspek Sains muncul dari konten materi yang dibahas dalam pembelajaran yaitu getaran dan gelombang beserta teori-teori yang dipelajari. Aspek teknologi muncul dari tugas yang diberikan guru melalui alat yang akan dirancang siswa. Aspek *engineering* atau desain muncul dari teknik dan visualisasi gagasan yang dapat dilakukan. Aspek matematika muncul dari penghitungan rumus serta teori getaran dan gelombang yang masuk dalam bidang Fisika.

Adapun aspek pendekatan Sosio-emosional muncul dari setiap aktivitas dan interaksi guru dengan siswa seperti aktif berkomunikasi, membantu dan mendampingi, menjadi fasilitator dalam proses pembelajaran, melibatkan diri dalam penyusunan alat, kerjasama, menyelesaikan masalah, bersikap adil, dan sebagainya. Kaitannya saat diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-

emosional dalam pembelajaran berhubungan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif serta psikomotoriknya. Penerapan model pembelajaran STEM fokus pada keaktifan dan keterlibatan siswa dalam praktik dan metode pembelajaran yang baik sehingga guru berperan sebagai fasilitator dan pengelolaan kelas.¹²⁷

2. Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional

Aktivitas siswa dalam penelitian ini diamati dari awal hingga akhir melalui lembar observasi aktivitas siswa. Aktivitas siswa diamati selama kegiatan belajar dalam menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional. Aktivitas siswa yang diamati juga mengacu pada 5 tahapan pembelajaran dalam model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional. Adapun aktivitas siswa juga dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan observasi aktivitas siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui bahwa kegiatan pembelajaran terbagi menjadi 3 hal yaitu pendahuluan, inti, dan penutup. Aktivitas siswa pada kegiatan pendahuluan kelas eksperimen memuat aspek

¹²⁷ Struyf et al., "Students' Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?"

orientasi, apersepsi, dan motivasi dengan perolehan presentase nilai pada pertemuan pertama 100%, pertemuan kedua 93,75%, pertemuan ketiga 87,50%, dan pertemuan keempat 100%. Aktivitas siswa pada kegiatan pendahuluan secara keseluruhan menunjukkan nilai yang positif dengan rata-rata presentase 95,31%.

Adapun aktivitas siswa kelas kontrol dalam kegiatan pendahuluan juga dilihat dari 4 pertemuan dimana pertemuan pertama memperoleh presentase 91,66%, pertemuan kedua 85%, pertemuan ketiga 90%, dan pertemuan keempat 90%. Secara keseluruhan aktivitas siswa kelas kontrol dalam kegiatan pendahuluan masuk pada kriteria sangat baik dengan perolehan presentase nilai 89,16%.

Apabila dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, perolehan presentase kelas kontrol ini masih dibawah dari kelas eksperimen dimana kelas eksperimen memperoleh presentase 95,31% dikegiatan pendahuluan. Hal ini disebabkan karena siswa dikelas eksperimen lebih antusias terhadap model pembelajaran baru yang akan diterapkan dibanding model pembelajaran seperti biasanya yang hanya mendengarkan penjelasan materi dari guru.

Aktivitas siswa kemudian dilanjutkan pada kegiatan inti dimana kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang memuat 5 sintaks pembelajaran dan

dibagi dalam 4 pertemuan serta kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Pertemuan pertama memuat 2 sintaks yaitu *Observe* (pengamatan) dan *New Idea* (ide baru) dengan perolehan nilai 89,28%. Perolehan ini cukup baik karena siswa yang menunjukkan respon positif mengikuti pembelajaran dengan baik. Kendala terletak pada siswa yang kurang komunikatif dan masih bingung dengan konsep pembelajaran yang dilakukan.

Kegiatan pertama pada sintaks *Observe* siswa diajak untuk mencari informasi dan pengetahuan sendiri melalui proses diskusi. Proses ini menuntut siswa untuk aktif mencari sumber dan referensi agar memperoleh pemahaman terkait materi. Model pembelajaran STEM merupakan model pembelajaran yang menuntut keaktifan siswa untuk mencari pengetahuan sendiri, membangun pengetahuan sendiri, dan berpikir lebih mendalam.¹²⁸ Hal ini juga sejalan dengan kegiatan yang dilakukan siswa selama diterapkannya model pembelajaran STEM dimana siswa aktif membangun pengetahuannya secara mandiri. Siswa juga menunjukkan respon positif dalam pendekatan Sosio-emosional dengan memahami norma seperti memperhatikan penjelasan guru serta aktif bertanya dan membangun komunikasi melalui diskusi kelompok.

¹²⁸ Purnamansari and H.S., “Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Terhadap Hasil Belajar Siswa.”

Aktivitas siswa dalam sintaks model pembelajaran STEM selanjutnya adalah *New Idea* dimana siswa menyusun gagasan baru terkait penerapan getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan konsep model pembelajaran STEM yang dapat melatih siswa untuk menerapkan ilmu dan konsep materi yang dipelajarinya dan mengaitkannya dengan fenomena di dunia nyata.¹²⁹

Pertemuan kedua pada kegiatan inti kelas eksperimen menerapkan satu sintaks pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yaitu *Innovation* (inovasi) dengan perolehan presentase nilai aktivitas siswa 81,25%. Aktivitas siswa dalam model pembelajaran STEM pada sintaks *innovation* adalah siswa menguraikan gagasan yang telah didiskusikan sebelumnya dan memvisualkannya menjadi bentuk kerangka kerja yang lebih sistematis dan dapat diterapkan. Sejalan dengan hasil penelitian Siti Mutmainnah dimana dikatakan model pembelajaran STEM dapat melatih siswa terbiasa untuk berpikir kritis, inovatif, sistematis, dan logis sehingga memenuhi standar abad 21 yang kompleks.¹³⁰ Aktivitas pada sintaks *innovation* ini juga memunculkan pendekatan Sosio-emosional yang baik

¹²⁹ Anggraini and Huzaifah, "Implementation of STEM Learning in Secondary Schools."

¹³⁰ Mutmainnah and Rosyidah, "Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional."

dimana siswa menjadi aktif melibatkan diri dalam proses penyusunan rancangan kerja, berdiskusi, berkomunikasi dengan kelompok, bertanya kepada guru, dan bekerja sama.

Pertemuan ketiga pada kegiatan inti pembelajaran dalam aktivitas siswa juga menerapkan satu sintaks yaitu *Creativity* (kreasi) dengan perolehan presentase nilai 87,50%. Aktivitas siswa dalam model pembelajaran STEM pada sintaks *creativity* adalah siswa memiliki tugas untuk menyusun dan merangkai alat yang dirancangnya sesuai dengan langkah kerja. Sejalan dengan aktivitas siswa dalam sintaks *creativity*, pembelajaran STEM juga mengarahkan untuk mampu mengemukakan inovasinya demi kebermanfaatn dalam kehidupan sehari-hari secara nyata.¹³¹ Kegiatan ini juga mengarahkan siswa untuk bekerja sama dengan kelompoknya dalam menyelesaikan tugas merakit alat tersebut. Selain itu siswa juga akan memajemen kelompoknya untuk menjalankan tugas secara adil. Siswa juga aktif bertanya kepada guru saat menemui kesulitan sehingga secara tidak langsung hal ini memicu terjalannya rasa akrab dan hubungan sosial yang baik antara guru dan siswa atau siswa dengan siswa.¹³²

¹³¹ Purnamansari and H.S., "Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Terhadap Hasil Belajar Siswa."

¹³² Ahmad and Ahmadi, *Pedoman Penyelenggaraan Administrasi Pendidikan Sekolah*.

Pertemuan keempat pada kegiatan inti aktivitas siswa menerapkan sintaks terakhir dengan perolehan presentase 85%. Aktivitas siswa yang terakhir dalam model pembelajaran STEM adalah *society* (nilai) dimana siswa akan mengemukakan hasil karyanya dalam sebuah presentasi dan belajar mengkritisi karya kelompok lain. Aktivitas ini akan memunculkan rasa percaya diri siswa, menghargai orang lain dengan memberikan perhatian pada kelompok yang melakukan presentasi, aktif bertanya, menjalin komunikasi yang baik dan terjalinnya suasana kelas yang baik. Hal ini sejalan dengan pendekatan Sosio-emosional dimana tujuannya adalah menciptakan suasana belajar yang bersifat demokrasi sehingga siswa memiliki kesempatan untuk mengambil peran dan melibatkan diri dalam suasana kelas kondusif dan aktif.¹³³

Selain itu dalam penelitian ini relevan dengan aktivitas siswa yang juga melibatkan kegiatan presentasi dan aktif bertanya sehingga sesuai dengan konsep model pembelajaran STEM yang dapat merangsang dan membiasakan diri berpikir kritis dan logis terhadap suatu kejadian.¹³⁴ Sedangkan aktivitas siswa dikegiatan inti kelas konvensional menerapkan sintaks pembelajaran 5M yang memiliki perolehan

¹³³ Ibid.

¹³⁴ Mulyani and Arif, "Implementation of Project Based Learning (Pjbl) Based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (Stem) To Improve Metacognitive Thinking Ability."

presentase nilai pertemuan pertama 85,71%, pertemuan kedua 82,14%, pertemuan ketiga 87,50% dan pertemuan keempat 83,33%. Adapun dibandingkan dengan kelas konvensional, aktivitas siswa dalam kegiatan inti dikelas eksperimen memperoleh presentase lebih tinggi yaitu 85,75%. Sedangkan perolehan nilai aktivitas siswa dalam kelas konvensional masuk dalam rata-rata presentase nilai 84,67%. Hal ini disebabkan karena antusias siswa dengan diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Meskipun dalam pelaksanaannya siswa cukup sulit beradaptasi dan membiasakan diri untuk aktif mengikuti pembelajaran, namun terlihat siswa menikmati dan ceria saat mengikuti setiap kegiatan meskipun dijam pelajaran terakhir.

Kegiatan penutup dalam kelas eksperimen memuat refleksi, evaluasi, dan penutup pembelajaran hari ini. Aktivitas siswa dalam kegiatan penutup kelas eksperimen memperoleh presentase pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga dengan nilai yang sama yaitu 90% serta pertemuan keempat 95%. Adapun secara keseluruhan aktivitas siswa dalam kegiatan penutup kelas eksperimen masuk dalam kriteria sangat baik dengan presentase 91,50%. Sedangkan aktivitas siswa dalam kegiatan penutup kelas konvensional memperoleh presentase nilai pada pertemuan pertama sebesar 90%, pertemuan kedua 95%, pertemuan ketiga

95%, dan pertemuan keempat 100%. Secara keseluruhan perolehan nilai aktivitas siswa dalam kegiatan penutup kelas konvensional juga masuk dalam kriteria sangat baik dengan rata-rata nilai 95%.

Bahkan terlihat dalam kelas konvensional perolehan nilai aktivitas siswa di kegiatan penutup lebih tinggi daripada di kelas eksperimen. Kelas konvensional memperoleh presentase nilai 95% dan kelas eksperimen 91,50%. Belum diketahui penyebab secara pasti namun diperkirakan hal ini disebabkan karena waktu pembelajaran di kelas eksperimen yang berada di jam terakhir menyebabkan siswa terburu-buru untuk mengajak pulang dan mengakhiri pembelajaran.

Secara keseluruhan pada pertemuan pertama hingga terakhir, aktivitas siswa di kedua kelas menunjukkan respon yang sama-sama positif dengan kesimpulan kriteria sangat baik. Adapun hasil penghitungan rata-rata menunjukkan presentase di kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional mencapai nilai sebesar 90,84% lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional dengan nilai 89,61%. Artinya aktivitas siswa yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih baik daripada aktivitas siswa yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

3. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran STEM dengan Pendekatan Sosio-emosional Terhadap Kemampuan Berpikir Logis di MTs Ma'arif Al-Mukarrom

Berdasarkan data yang diperoleh sudah dinyatakan valid dan reliabel, kemudian data dilanjutkan pada tahap dimana juga dinyatakan normal dan homogen melalui uji prasyarat normalitas dan homogenitas, data kemudian dianalisis uji hipotesis menggunakan Uji T dan dilihat efektivitasnya dalam model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logisnya.

Melihat dari hasil penghitungan, diketahui setelah diterapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional nilai rata-rata kemampuan berpikir logis kelas eksperimen sebesar 65,65 dan kelas kontrol 51,52. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis siswa yang menggunakan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional memiliki perbedaan.

Hasil analisis menggunakan *Independent Sample T Test two-tailed* diketahui bahwa *P-value* dikelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama sebesar 0,003, dimana karena *P-value* kurang dari $\alpha=0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya hipotesis menunjukkan terdapat efektivitas yang signifikan

antara model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional dan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis.

Adapun secara lebih lanjut apabila melihat nilai rata-rata seperti diuraikan sebelumnya, peningkatan kemampuan berpikir logis dikelas eksperimen mencapai nilai lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu $65,65 > 51,52$. Kesimpulannya kemampuan berpikir logis dikelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih baik dibandingkan dikelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional merupakan model pembelajaran yang sesuai dengan konsep kemampuan berpikir logis yang identik dengan penalaran dan relevan dengan konsep dan prinsip materi. Sejalan dengan pernyataan Morisson dimana model pembelajaran STEM fokus secara spesifik menjadikan siswa pemecah masalah yang baik, inovator, penemu, mandiri, berpikir logis dan melek teknologi.¹³⁵

Beriringan dengan model pembelajaran yang diterapkan, pendekatan Sosio-emosional juga

¹³⁵ Stohlmann, Moore, and Roehrig, "Considerations for Teaching Integrated STEM Education [Consideraciones Para Enseñar Educación STEM Integrada]."

memberikan efek positif dalam pelaksanaan model pembelajaran yang diterapkan. Pendekatan Sosio-emosional yang diterapkan mendukung dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dan melibatkan diri pada setiap proses pembelajaran STEM yang dilakukan. Hal ini juga sejalan dengan perkembangan peserta didik dimana pendekatan Sosio-emosional merupakan pencapaian kelas kondusif yang dibangun dari hubungan yang solid antara guru dan siswa dari ranah afektif atau sikap.¹³⁶

Kemampuan berpikir logis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional diukur dari beberapa indikator kemampuan berpikir logis itu sendiri. Seperti yang diketahui bahwa indikator kemampuan berpikir logis ada 3 yaitu keruntutan berpikir, kemampuan berargumentasi dan memberikan kesimpulan. Indikator-indikator tersebut diaplikasikan dalam soal *pretest* dan *posttest* yang kemudian dikerjakan oleh siswa.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan N-Gain skor diketahui bahwa rerata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,5235 dan rerata N-Gain Skor kelas kontrol sebesar 0,3249. Hal ini menunjukkan di kedua kelas sama-sama terjadi peningkatan kemampuan berpikir logis. Namun,

¹³⁶ Yusuf and Sugandhi, "Perkembangan Peserta Didik."

melihat dari rerata N-Gain skor, meskipun sama-sama terjadi peningkatan kemampuan berpikir logis namun pencapaian peningkatannya masih berbeda. Bahkan dibandingkan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional, peningkatan kemampuan berpikir logis kelas yang menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional menunjukkan skor N-Gain lebih tinggi. Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis dibandingkan dengan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional meskipun keduanya sama-sama mengalami peningkatan.

Hal ini juga membuktikan bahwa metode pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan perkembangan zaman dapat memberikan pengetahuan baru dan kemudahan dalam berpikir logis serta mampu menganalisis fenomena secara ilmiah sesuai dengan teori.¹³⁷ Pembelajaran konvensional tidak dapat secara optimal membimbing nalar siswa untuk mengembangkan diri dan berpikir mendalam.

Berdasarkan analisis dari N-Gain Skor yang menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir logis kelas yang menerapkan model pembelajaran STEM

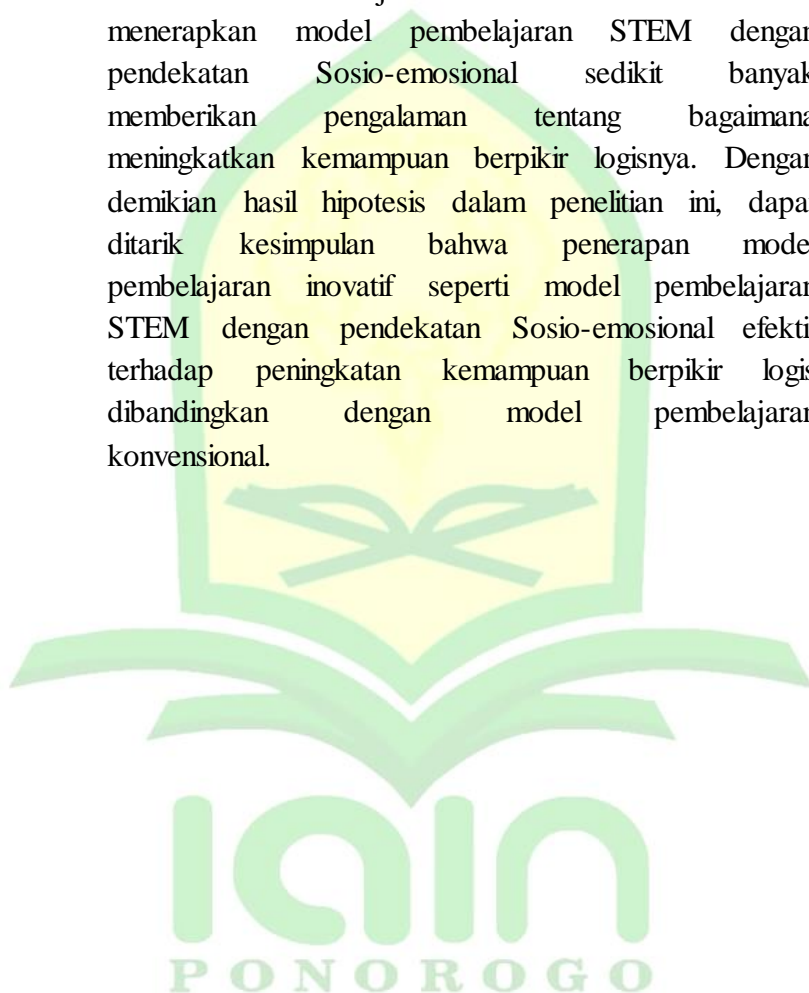
¹³⁷ Nurachman and Irawan, "Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students."

dengan pendekatan Sosio-emosional lebih tinggi, kemudian analisis dilanjutkan dengan melihat peningkatan kemampuan berpikir logis secara menyeluruh pada setiap indikator. Melihat dari N-Gain Skor tiap indikator dikelas eksperimen, diketahui bahwa pencapaian N-Gain Skor pada indikator keruntutan berpikir sebesar 0,4881, pencapaian N-Gain Skor pada indikator kemampuan berargumentasi sebesar 0,3514, dan pencapaian N-gain Skor pada indikator memberikan kesimpulan sebesar 0,6172. Kesimpulannya pencapaian N-Gain Skor paling tinggi terjadi pada indikator memberikan kesimpulan yaitu sebesar 0,6172. Berdasarkan uraian di atas, peningkatan indikator paling tinggi terjadi pada aspek memberikan kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memahami dengan baik materi dan proses pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional sehingga dapat memberikan kesimpulan yang tepat.

Penjabaran mengenai penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional sangat relevan dengan teori belajar konstruktivisme dimana fokus pada keluasan berpikir dan bagaimana mengaplikasikannya dalam kehidupan.¹³⁸ Indikator kemampuan berpikir logis juga sejalan dengan teori belajar konstruktivisme dimana menurut Dewi dan Jatningsih indikator keruntutan

¹³⁸ Suparlan, "Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran."

berpikir, kemampuan berargumentasi dan memberikan kesimpulan diperoleh dan dipelajari secara mandiri melalui aktivitas belajar siswa.¹³⁹ Aktivitas siswa saat menerapkan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional sedikit banyak memberikan pengalaman tentang bagaimana meningkatkan kemampuan berpikir logisnya. Dengan demikian hasil hipotesis dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran inovatif seperti model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.



¹³⁹ Anggraini and Irawan, “Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan.”

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai efektivitas penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa di MTs Ma'arif Al-Mukarrom kelas VIII pada mata pelajaran IPA Terpadu materi getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Keterlaksanaan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang dilakukan di MTs Ma'arif Al-Mukarrom terlaksana dengan sangat baik dengan presentase keberhasilan sebesar 89,50%.
2. Aktivitas siswa pada model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional yang dilakukan di MTs Ma'arif Al-Mukarrom berhasil dengan rerata presentase sebesar 90,84% dan masuk dalam kategori sangat baik.
3. Berdasarkan hasil analisis terdapat efektivitas yang signifikan antara penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis di MTs Ma'arif Al-Mukarrom. Lebih lanjut, peningkatan kemampuan berpikir logis bahkan lebih baik dicapai kelas yang menerapkan model pembelajaran STEM

dengan pendekatan Sosio-emosional daripada kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dalam pembahasan, beberapa hal yang disarankan peneliti adalah sebagai berikut :

1. Bagi guru khususnya di MTs Ma'arif Al-Mukarrom dan seluruh guru secara umum untuk lebih menerapkan model pembelajaran yang bervariasi, inovatif, dan menarik bagi siswa pada mata pelajaran IPA Terpadu khususnya sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar menjadi lebih baik dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi khususnya kemampuan berpikir logis.
2. Bagi siswa yang sudah berpartisipasi dengan baik dalam pembelajaran untuk lebih meningkatkan hasil belajarnya sendiri, mengasah kemampuan khususnya kemampuan berpikir logis dan meningkatkan pemahaman pada materi-materi yang lain sehingga mengasah kemampuan berpikir logisnya. Bagi siswa yang belum berpartisipasi dengan baik dalam pembelajaran untuk lebih mempersiapkan diri dan mencoba mengikuti pembelajaran dengan baik, aktif bertanya, belajar, dan mencari informasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir logisnya.
3. Penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan dan masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu perlu adanya penelitian-penelitian selanjutnya untuk mengetahui

efektivitas penerapan model pembelajaran STEM dengan pendekatan Sosio-emosional terhadap kemampuan berpikir logis secara lebih luas dan mendalam. Harapan adanya penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya dalam pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrilina, Firda. *Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Corong Berhitung Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Perkalian Dan Pembagian*, 2017.
- Ahmad, Rohani, and H Abu Ahmadi. *Pedoman Penyelenggaraan Administrasi Pendidikan Sekolah*. Bumi Aksara, 1991.
- Al-Quran Cordoba Tajwid & Terjemah, Al-Quran Qs At-Tiin/95:4.
- Anggraini, Dina, and Edi Irawan. "Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Kelas VII Pada Tema Pencemaran Lingkungan." *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 228–238.
- Anggraini, Flatya Indah, and Siti Huzaifah. "Implementation of STEM Learning in Secondary Schools." *Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya* 4, no. 1998 (2017): 725.
- Arifin, Royyan, and Edi Irawan. "The Effectiveness of Discovery Learning with Truth or Dare Technique in Improving Students' Logical Thinking Ability." *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 2 (2020): 121–129.
- Arifin, Zaenal. "Metodologi Penelitian Pendidikan." *Jurnal Al-Hikmah* 1, no. 1 (2020).
- Astuti, Sinta Indi, Septo Pawelas Arso, and Putri Asmita Wigati. "濟無No Title No Title No Title." *Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang* 3 (2015): 103–111.

- Cavenett. "Pembelajaran STEAM." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2013): 1689–1699.
- Desstya, Anatri, Istiani Indah Novitasari, Aldi Farhan Razak, and Kukuh Sandy Sudrajat. "MODEL PENDIDIKAN PAULO FREIRE, REFLEKSI PENDIDIKAN IPA SD DI INDONESIA (Relevansi Model Pendidikan Paulo Freire Dengan Pendidikan IPA Di Sekolah Dasar)." *Profesi Pendidikan Dasar* 1, no. 1 (2018): 1.
- Djamarah, Syaiful Bahri, and Aswan Zain. "Strategi Belajar Mengajar Jakarta: Rineka Cipta." *Kemampuan Spasial* (2010).
- Gordon, Thomas. "Guru Yang Efektif." *Jakarta: Rajawali Pers* (1990).
- Hanifah, Masfufah, and Syah Khalif Alam. "Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis Matematis Pada Anak Usia Dini Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Lotto Di Kelompok B." *CERIA (Cerdas Energik Responsif Inovatif Adaptif)* 2, no. 6 (2019): 302.
- Hartati, Alif, Triastuti Wuryandari, and Yuciana Wilandari. "Analisis Varian Dua Faktor Dalam Rancangan Pengamatan Berulang (Repeated Measures)." *Jurnal Gaussian* 2, no. 4 (2013): 279–288.
- Hendriyani, In. "Pengaruh Model Pembelajaran Tandır Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa" (2010): 185. http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/1948/1/6028_IIN_HENDRIYANI-IPA-FITK.pdf.
- Husna, Nurul. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Advance

Organizer Dengan Bantuan Media Index Card Match.”
JPM: Jurnal Pendidikan Matematika 4, no. 2 (2019):
117.

Indrawati, Tin. “Penerapan Pendekatan Sosio Emosional Oleh Guru Dalam Pengelolaan Kelas Di Sekolah Dasar (SD)” (2014).

Ismiyanti, Neny. “Perancangan Pembelajaran IPA Menggunakan Software Videoscribe.” *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA* 1, no. 2 (2020): 50–58.

Khoirul Muslihah, 2021, “Pengaruh Model Pembelajaran Diskursus Multi Representasi dengan Pendekatan Literasi Sains Terhadap Kemampuan Multi Representasi Peserta Didik di MTsN 1 Ponorogo, KURNIAWATI, KARNA. “PENGARUH PENDEKATAN SOSIO-EMOSIONAL GURU TERHADAP KEAKTIFAN BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN PAI (Studi Eksperimen Di SMP Negeri 3 Pandeglang).” Universitas Islam Negeri" SMH" Banten, 2018.

Liandari, Nina Dewi. “PENERAPAN MEDIA MABA PADA MATERI PERBANDINGAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS SISWA.” Universitas Muhammadiyah Malang, 2022.

Maemunah, Maemunah, Herman Herman, and Rahmatullah Rahmatullah. “Kecerdasan Emosional Dan Berfikir Logis Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Ekonomi.” *JEKPEND: Jurnal Ekonomi dan Pendidikan* 1, no. 2 (2018): 66.

Mei Alfian Nita. “Pengaruh Kecerdasan Emosional Terhadap

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada PokokBahasan Barisan Dan Deret Aritmatika Kelas XI Program Keahlian Jasa Boga Di SMA Negeri 1 Ngasem.” *Simki-Techsin* 01, no. 01 (2017): 1–7.

Mukhlis, Akhmad, and Furkanawati Handani Mbelo. “Analisis Perkembangan Sosial Emosional Anak Usia Dini Pada Permainan Tradisional.” *PRESCHOOL Jurnal Perkembangan dan Pendidikan Anak Usia Dini* 1 (2010): 11–28.

Mulyani, Dian Fitri, and Syaiful Arif. “Implementation of Project Based Learning (Pjbl) Based on Science, Technology, Engineering and Mathematics (Stem) To Improve Metacognitive Thinking Ability.” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 117–129.

Mutmainah, Siti, and Ummi Rosyidah. “Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Ditinjau Dari Kecerdasan Emosional.” *JTAM / Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika* 1, no. 1 (2017): 70.

Novan, Ardy. “Manajemen Kelas; Teori Dan Aplikasi Untuk Menciptakan Kelas Yang Kondusif” (2016).

Nugraha, Tantan Sutandi, and Ali Mahmudi. “Keefektifan Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Problem Posing Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Logis Dan Kritis.” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2015): 107.

Nurachman, Dita Eviana, and Edi Irawan. “Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students.”

INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal 1, no. 1 (2020): 34.

Octaria, Dina. "Pendidikan Matematika Universitas PGRI," no. 2004 (2017): 181–194.

Purnamansari, Eka, and M Yunan H.S. "Pengaruh Model Pembelajaran Probing-Prompting Terhadap Hasil Belajar Siswa." *CIVICUS: Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan* 6, no. 2 (2019): 96.

Quraisy, Andi. "Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov Dan Saphiro-Wilk." *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology* 3, no. 1 (2020): 7–11.

Riyanto, Rahmat Fauzi, Imam Ma'arif Syah, Ujang Buchori Muslim. *Model STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Dalam Pendidikan. Journal of Chemical Information and Modeling*. Vol. 53, 2013.

Rohmah, Risma Ulinuha, and Wirawan Fadly. "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education." *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 189–198.

Rusyana, Adun. "Pengaruh Kemampuan Berpikir Logis, Berpikir Kritis, Dan Berpikir Kreatif Terhadap Pemahaman Konsep Zoologi Invertebrata." *Jurnal Wahana Pendidikan* 4, no. 1 (2017): 113–121.

Safirah, Rahma, Fida Rachmadiarti, and Muslimin Ibrahim. "Validitas Perangkat Pembelajaran Daring Ipa Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Literasi

Sains Siswa SMP.” *Jurnal Education and development Institut* 10, no. 1 (2022): 341–346.

Samadovna, Zulaykho, Kurbonova Shoira Narzullayevna, and Saidova Gavxar Ergashevna. “TECHNOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING IN STUDENTS IN PRIMARY SCHOOL” 7, no. 6 (2020): 485–491.

Santoso, Aris Muhammad, and Syaiful Arif. “Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 73–86.

Stohlmann, Micah, Tamara Moore, and Gillian Roehrig. “Considerations for Teaching Integrated STEM Education [Consideraciones Para Enseñar Educación STEM Integrada].” *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 2, no. 1 (2012): 28–34.

Struyf, Annemie, Haydée De Loof, Jelle Boeve-de Pauw, and Peter Van Petegem. “Students’ Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?” *International Journal of Science Education* 41, no. 10 (2019): 1387–1407.

Sugiyono, Dr. “Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D” (2013).

Suparlan, Suparlan. “Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran.” *Islamika* 1, no. 2 (2019): 79–88.

Vennix, Johanna, Perry den Brok, and Ruurd Taconis. “Do Outreach Activities in Secondary STEM Education Motivate Students and Improve Their Attitudes towards

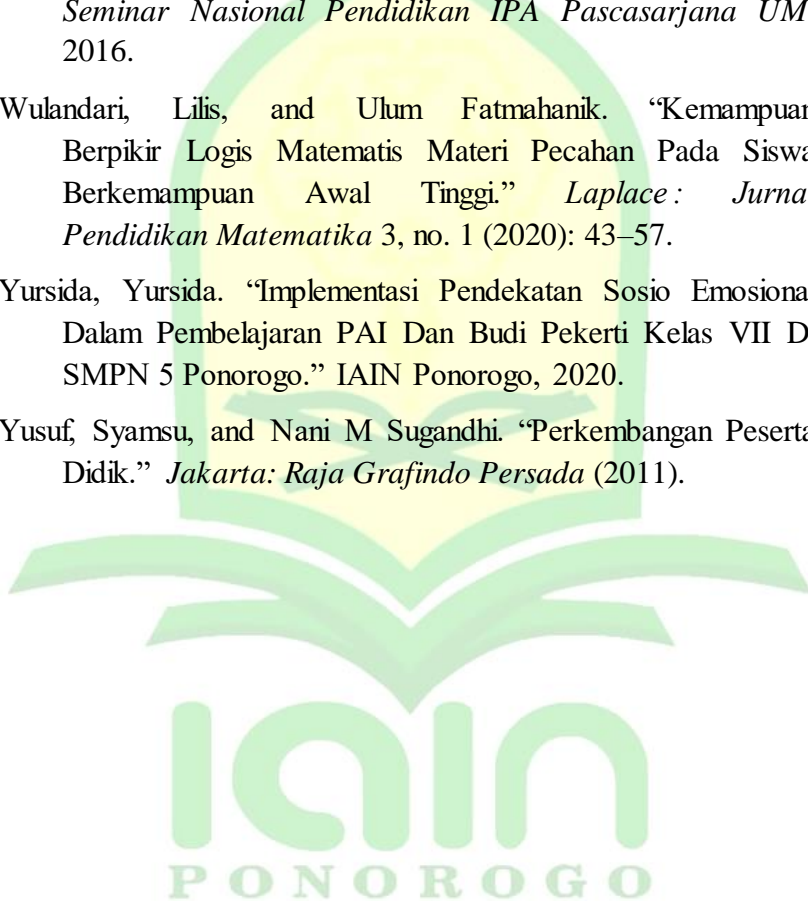
STEM?” *International Journal of Science Education* 40, no. 11 (2018): 1263–1283. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1473659>.

Winarni, Juniaty, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H. “STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.

Wulandari, Lilis, and Ulum Fatmahanik. “Kemampuan Berpikir Logis Matematis Materi Pecahan Pada Siswa Berkemampuan Awal Tinggi.” *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2020): 43–57.

Yursida, Yursida. “Implementasi Pendekatan Sosio Emosional Dalam Pembelajaran PAI Dan Budi Pekerti Kelas VII Di SMPN 5 Ponorogo.” IAIN Ponorogo, 2020.

Yusuf, Syamsu, and Nani M Sugandhi. “Perkembangan Peserta Didik.” *Jakarta: Raja Grafindo Persada* (2011).



LAMPIRAN

Silakan hubungi penulis



RIWAYAT HIDUP



Luluk Fuadah dilahirkan pada tanggal 04 Agustus 1999 di Ponorogo. Putri pertama dari Bapak Muhtarom dan Ibu Umi Fayatin. Pendidikan SD ditamatkannya pada tahun 2012 di SDN Pulosari, Jambon, Ponorogo.

Jenjang pendidikan berikutnya adalah Madrasah Tsanawiyah yang ditamatkan tahun 2015 dan Madrasah Aliyah yang ditamatkan tahun 2018 di MTs-MA Ma'arif Al-Mukarrom, Kauman Ponorogo. Pada tahun 2015 masuk di Madrasah Diniyah Al-Mukarrom dan tahun 2016 Masuk di Pondok Pesantren Al-Mukarrom.

Selama MTs, aktif dalam bidang kepramukaan dan merupakan salah satu anggota Dewan Galang Mts Al-Mukarrom. Jiwa aktivisnya terus berlanjut hingga Madrasah Aliyah yang menjadi anggota OSIS selama 2 periode, Bendahara Dewan Ambalan, dan Anggota Komisariat IPPNU Al-Mukarrom. Keaktifannya juga menjurus diluar sekolah dengan mengikuti PAC IPPNU Kecamatan Jambon selama 2 Periode, anggota SAKO Pramuka Ma'arif Ponorogo, dan sebagainya.

Tahun 2018 ia lulus dari MA Al-Mukarrom dan melanjutkan pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo mengambil jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam sampai sekarang (2022). Ditengah masa kuliah itu, dia pernah menjadi Duta Pelajar NU Kabupaten Ponorogo, aktif di HMJ Tadris IPA, dan menjadi salah satu tenaga pendidik di

Madrasah Diniyah Al-Mukarrom serta menjadi pengurus Pondok Pesantren Al-Mukarrom bagian administrasi.

Pemilik akun Instagram @luluk_fu ini juga tertarik pada kegiatan menulis, mulai dari menulis sastra hingga menulis ilmiah. Hobi yang paling disukainya adalah membaca novel dan menonton film.

