

EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* BERBASIS *STEM EDUCATION* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR RASIONAL PESERTA DIDIK

SKRIPSI



Oleh
TOMI
NIM. 207180113

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO
MEI 2022**

EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* BERBASIS *STEM EDUCATION* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR RASIONAL PESERTA DIDIK

SKRIPSI

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



Oleh
TOMI
NIM. 207180113

IAIN
PONOROGO

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO
MEI 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Tomi

NIM : 207180113

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis STEM
Education Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional
Peserta Didik

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam ujian munaqasah

Pembimbing



Ulum Fatmahanik, M. Pd.
NIP. 19851203 201503 2 003

Ponorogo, 18 Mei 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri
Ponorogo



Dr. Wirawan Fadly, M. Pd.
NIP. 19870708 201503 1 009



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara

Nama : Tomi
NIM : 207180113
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*
Berbasis *STEM Education* Dalam Meningkatkan Kemampuan
Berpikir Rasional Peserta Didik

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

Hari : Jum'at
Tanggal : 3 Juni 2022

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 8 Juni 2022

Ponorogo, 8 Juni 2022

Mengesahkan

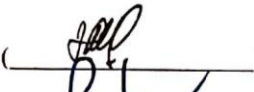
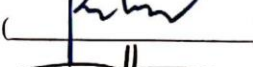

Pih. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo



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

NIP. 19740418 199903 1 002

Tim Penguji:

1. Ketua Sidang : Dr. Kharisul Wathoni, M.Pd.I ()
2. Penguji I : Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd. ()
3. Penguji II : Ulum Fatmahanik, M.Pd. ()

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Tomi

NIM : 207180113

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis STEM *Education* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik

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 pemikiran orang lain yang saya akui 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, 18 Mei 2022

Yang Membuat Pernyataan



METERAI
TEMPEL
25277AJX71577179

Tomi

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Tomi

NIM : 207180113

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E Berbasis STEM
Education Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional
Peserta Didik

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

Demikian pernyataan saya untuk dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 18 Mei 2022

Penulis



Tomi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allhamdulillahirobil'amin, dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah memberika rahmat, taufik, serta hidayat. Sehingga saya tetap diberikan kesabaran dan kakuatan dalam penyusunan skripsi. Skripsi ini telah saya selesaikan dengan sebaik mungkin dan skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah mendukung saya dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas segala jerih payahnya dalam mendidik dan membimbing saya serta dengan tulus dan ikhlas selalu mendoakan keberhasilan saya. Semoga Allah SWT, selalu memberikan kesehatan dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari-Nya.
2. Keluarga besar saya, kakak dan adik yang telah memberikan dukungan dan semangat saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Segenap Dosen Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya telah memberikan ilmu sebagai bekal saya dalam menghadapi dunia luar yang penuh tantangan. Terkhusus saya juga mengucapkan banyak terimakasih kepada Ibu Rahmi Faradisya Ekapti, M.Pd., yang telah bersedia menjadi validator instrumen penelitian saya. Semoga apa yang telah beliau lakukan menjadikan amal yang berkah.
4. Masyayikh dan segenap dewan asatidz di lingkungan Pondok Pesantren Darul Huda Mayak Ponorogo, yang juga telah memberikan bekal saya sebagai ilmu di dunia dan akhirat. Saya mengucapkan banyak terimakasih, semoga ilmu yang telah saya dapatkan menjadi barokah dan bermanfaat selama-lamanya.
5. Tak lupa tema-temanku seperjuangangan Keluarga Besar Tadris IPA angkatan 2018. Terkhusus kelas IPA.D Iqbal, Yuninda, Ulfa Muhyaroh, Silvia dan semuanya dengan jerih payah mendukung saya hingga saat ini.
6. Saya mengucapkan juga banyak terimakasih kepada Luluk Fuadah dan Ariana Amalia Anisa teman satu bimbingan yang selalu menghibur dan mensupport saya.
7. Kakak saya Ikhfina Lutfirohmatica yang selalu bersedia untuk saya repotkan. Saya mengucapkan banyak terimakasih atas segala dukungannya serta semangat darinya.
8. Dan seluruh pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

MOTO

دَرَجَاتُ الْعِلْمِ أُوتُوا وَالَّذِينَ آمَنُوا الدِّينَ اللَّهُ يَرْفَعُ

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Al-Mujadalah, 58: 11)¹



¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahan*, 58: 11.

ABSTRAK

Tomi, Tomi. 2022. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis *STEM Education* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik. **Skripsi.** Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing, Ulum Fatmahanik, M. Pd.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Rasional, *Learning Cycle 5E*, *STEM Education*

Seiring perkembangan IPTEK, kemampuan berpikir rasional menjadi penting dipersiapkan untuk menyelesaikan masalah di kehidupan nyata. Kemampuan berpikir rasional, menjadikan peserta didik dapat mengekspresikan hasil pemikirannya menjadi sebuah konsep baru sehingga mendorong keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Namun kenyataannya kegiatan pembelajaran masih mengandalkan guru dalam memahami konsep, yang mengakibatkan kemampuan berpikir rasional masih cenderung rendah. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* relevan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Karena membantu peserta didik memproses pemikirannya membentuk sebuah gagasan baru. Sehingga sangat sesuai untuk mengembangkan kemampuan berpikir rasional.

Tujuan dari penelitian ini adalah 1.) untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan dan 2.) aktivitas peserta didik serta 3.) pengaruhnya dari model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* terhadap kemampuan berpikir rasional pada kelas VII putra MTs Darul Huda Ponorogo.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen. Pengumpulan data dengan observasi, dokumentasi dan tes berupa *pre test* dan *post test*. Sehingga instrumen yang dibutuhkan yaitu lembar observasi dan soal tes. Kemudian data dianalisis menggunakan uji sampel t-test dan *N-gain score*.

Hasil penelitian dapat diketahui, bahwa 1.) observasi keterlaksanaan sebesar 88,5%. 2.) Begitu juga aktivitas peserta didik dengan hasil observasi sebesar 85,55%. Kedua hasil observasi tersebut dapat dikategorikan dengan sangat baik. Kemudian 3.) Hasil uji sampel t-test menunjukkan sig.(2-tailed) 0,000 artinya terdapat perbedaan kemampuan berpikir rasional antara kelas yang menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dengan kelas yang menggunakan model konvensional. Selain itu, hasil *N-gain score* juga menunjukkan bahwa model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* cukup efektif diterapkan, dengan nilai *N-gain score* sebesar 68,71.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT, pencipta seluruh alam dan seisinya. Atas berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan tanggung jawab di masa perkuliahan pada jenjang akhir ini dengan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik”. Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.

Peneliti menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Evi Mu’afiah, M.Ag., selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.
2. Bapak Dr. H. Munir, Lc., M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.
3. Bapak Dr. Wirawan Fadly, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo.
4. Ibu Ulum Fatmahanik, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mendukung selama penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Muhamad Syamsi Hasan, S.E., selaku Kepala MTs Darul Huda Ponorogo yang telah memberi izin, kesempatan, dan fasilitas selama proses penelitian berlangsung.
6. Ust. Riyan Yuniarga, S.Pd. dan Ust. Aris Muhammad Santoso, selaku guru pamong yang telah membimbing, memberikan dukungan, motivasi, serta masukan selama pengerjaan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan pada Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan di Institut Agama Islam Negeri Ponorogo yang memberi semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna walaupun telah berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan hasil yang terbaik. Meski demikian, peneliti tetap mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik di masa mendatang. Mohon maaf atas yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dan kelemahannya kepada pembaca.

Ponorogo, 18 Mei 2022



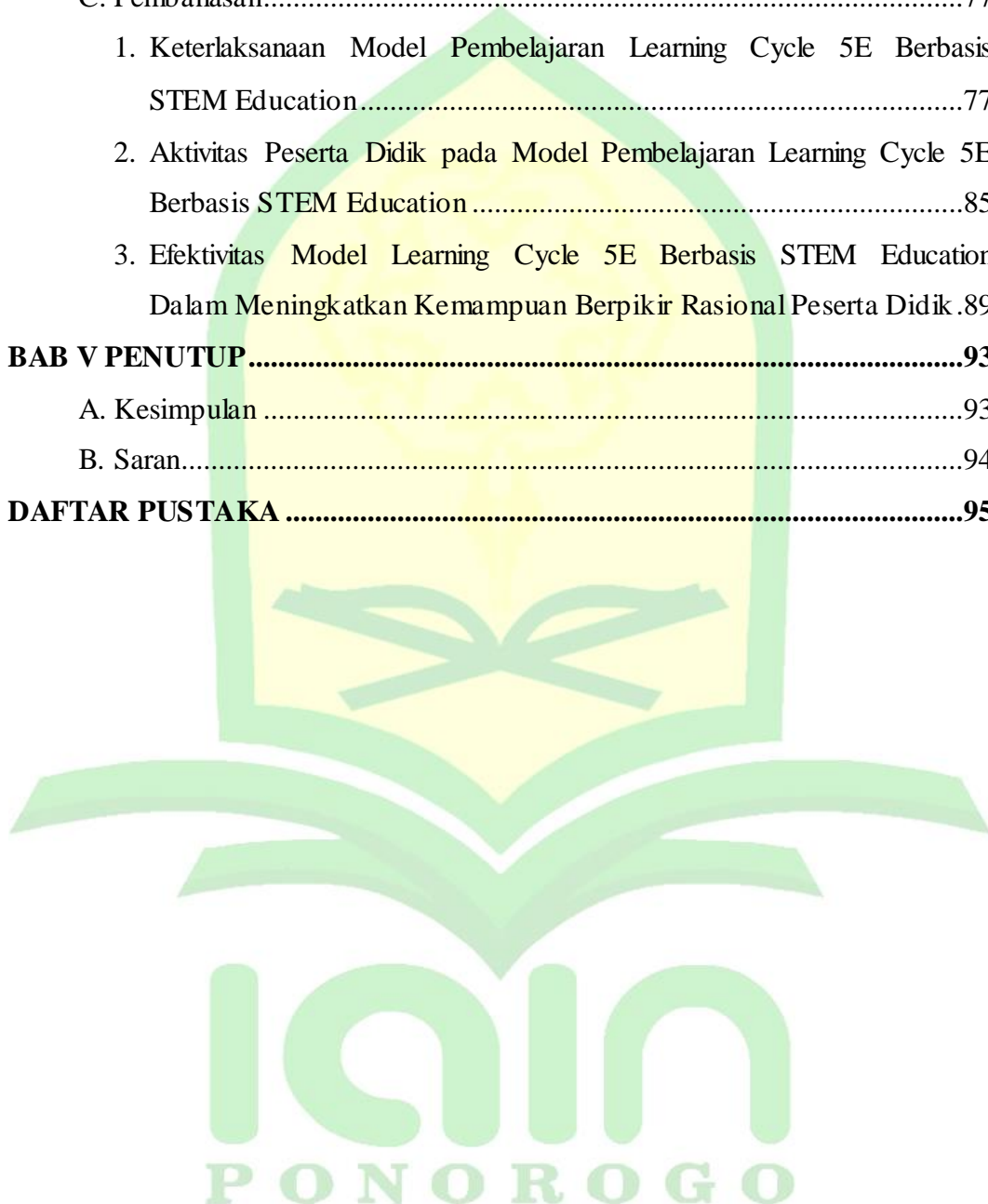
Tomi
NIM. 207180113

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
G. Sistematika Pembahasan.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
1. Model Pembelajaran Learning Cycle 5E	13
2. Pendekatan STEM.....	18
3. Kemampuan Berpikir Rasional.....	24
4. Hubungan Antara Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional	28
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	31
C. Kerangka Berpikir.....	35
D. Hipotesis Penelitian.....	37

BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Rancangan Penelitian	38
1. Pendekatan Penelitian	38
2. Jenis Penelitian	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian	40
C. Populasi dan Sampel Penelitian	41
1. Populasi	41
2. Sampel	41
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	42
1. Keterlaksanaan model pembelajaran Learning Cycle 5E berbasis STEM Education	42
2. Aktivitas peserta didik dikelas menggunakan model pembelajaran Learning Cycle 5E berbasis STEM Education	43
3. Pengaruh model pembelajaran Learning Cycle 5E berbasis STEM Education terhadap kemampuan berpikir rasional	44
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	45
1. Teknik Pengumpulan Data	45
2. Instrumen	45
F. Uji Instrumen	48
1. Validitas Ahli	48
2. Validitas Empiris	49
G. Teknik Analisis Data	54
1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education	54
2. Aktivitas Peserta Didik pada Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education	55
3. Uji Prasyarat	56
4. Uji Hipotesis	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Deskripsi Data Statistik	60
1. Deskripsi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran	60
2. Deskripsi Hasil Aktivitas Peserta Didik	63

3. Deskripsi Hasil Tes Kemampuan Berpikir Rasional.....	65
B. Analisis Data	68
1. Uji Asumsi Klasik	68
2. Uji Hipotesis dan Interpretasi.....	71
C. Pembahasan.....	77
1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education.....	77
2. Aktivitas Peserta Didik pada Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education	85
3. Efektivitas Model Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik .	89
BAB V PENUTUP.....	93
A. Kesimpulan	93
B. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Learning Cycle 5E.....	14
Tabel 2.2 Komponen-Komponen STEM	22
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	38
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Rasional	44
Tabel 3.3 Hasil Uji Validasi <i>Pre Test</i>	48
Tabel 3.4 Hasil Uji Validasi <i>Post Test</i>	49
Tabel 3.5 Kategori Hasil Validasi Empiris	49
Tabel 3.6 Hasil Uji Reabilitas <i>Pre Test</i>	51
Tabel 3.7 Hasil Uji Reabilitas <i>Post Test</i>	51
Tabel 3.8 Kategori Hasil Reabilitas	51
Tabel 3.9 Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> 5E Berbasis STEM	52
Tabel 3.10 Kriteria Aktivitas Peserta Didik Pada Model Pembelajaran <i>Learning</i> <i>Cycle</i> 5E Berbasis STEM.....	53
Tabel 3.11 Kategori Tafsiran Efektivitas <i>N-gain Score</i>	56
Tabel 4.1 Paparan Data Hasil Observasi Keterlaksanaan	57
Tabel 4.2 Paparan Data Hasil Observasi Keterlaksanaan	58
Tabel 4.3 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik	62
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas <i>Pre Test</i>	64
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas <i>Post Test</i>	64
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas <i>Pre Test</i>	65
Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas <i>Post Test</i>	66
Tabel 4.8 Hasil Uji Independent Sampel T-test Data <i>Pre Test</i>	67

Tabel4.9 Hasil Uji Independent Sampel T-test Data *Post Test*.....68
Tabel4.10 Deskripsi Statistik Uji Independent Sampel T-test.....68
Tabel4.11 Hasil Uji N-gain Score.....69



DAFTAR GAMBAR

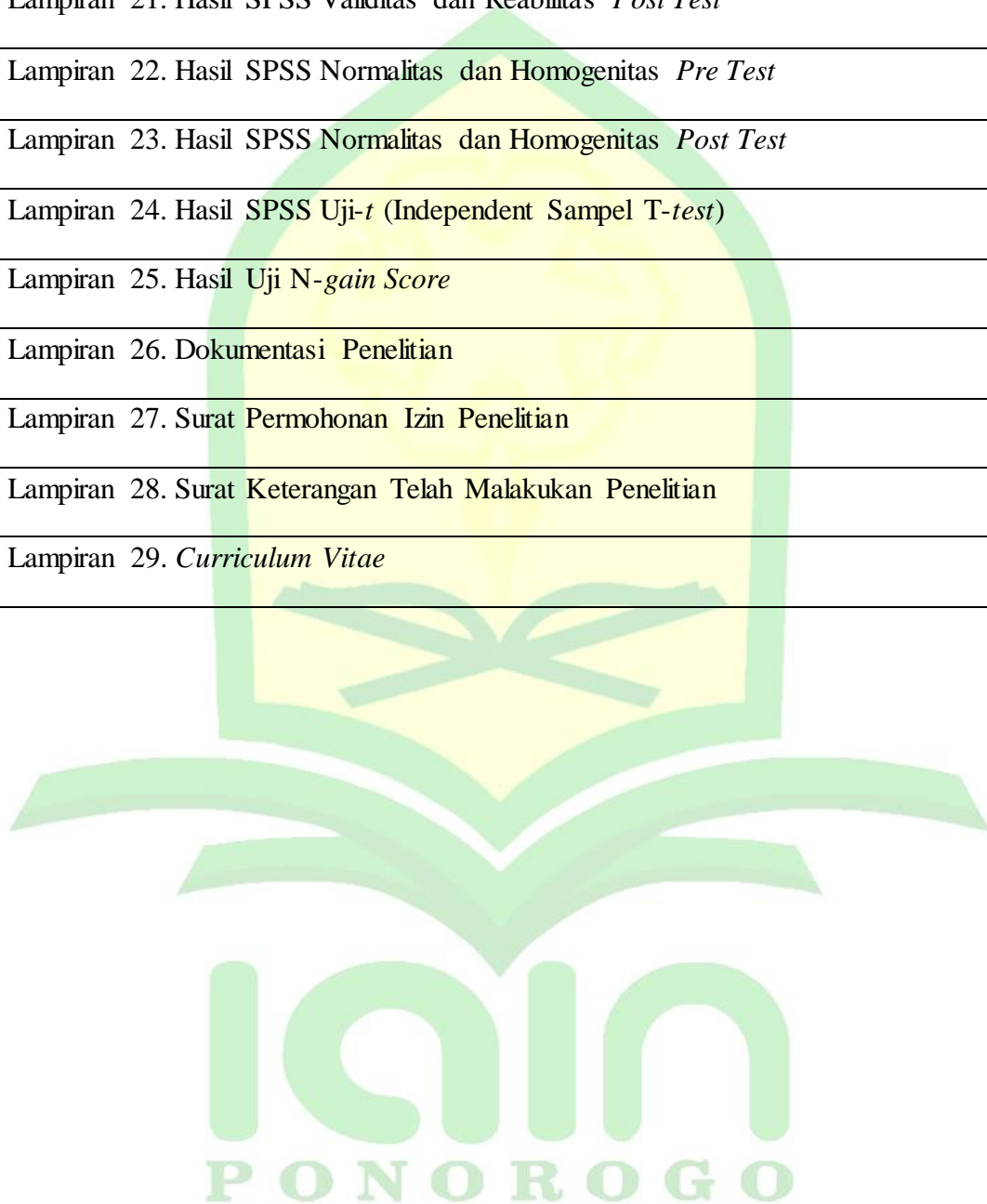
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	33
Gambar 4.1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> 5E Berbasis STEM <i>Esucation</i>	58
Gambar 4.2 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik pada Model Pembelajaran <i>Learning Cycl</i> 5E Berbasis STEM <i>Education</i>	59
Gambar 4.3 Hasil Tes Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Rasional.....	62
Gambar 4.4 Perbandingan Rata-Rata Nilai <i>Pre Test</i> , <i>Post Test</i> dan <i>N-gain Scor</i>	70
Gambar 4.5 Hasil <i>N-gain Score</i> Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Rasional.....	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus
Lampiran 2. RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 3. RPP Kelas Kontrol
Lampiran 4. LKPD
Lampiran 5. Hasil Validasi Ahli Silabus-RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 6. Hasil Validasi Ahli Silabus-RPP Kelas Kontrol
Lampiran 7. Hasil Validasi Ahli LKPD
Lampiran 8. Hasil Validasi Ahli Soal Tes
Lampiran 9. Hasil Validasi Ahli Lembar Observasi Keterlaksanaan Kelas Eksperimen
Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen
Lampiran 11. Hasil Validasi Ahli Lembar Observasi Keterlaksanaan Kelas Kontrol
Lampiran 12. Hasil Validasi Ahli Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas Kontrol
Lampiran 13. Daftar Peserta Didik
Lampiran 14. Hasil Observasi Keterlaksanaan Kelas Eksperimen
Lampiran 15. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen
Lampiran 16. Hasil Observasi Keterlaksanaan Kelas Kontrol
Lampiran 17. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas Kontrol

Lampiran 18. Rekap Hasil Tes
Lampiran 19. Hasil SPSS Deskripsi Statistik Tes
Lampiran 20. Hasil SPSS Validitas dan Reabilitas <i>Pre Test</i>
Lampiran 21. Hasil SPSS Validitas dan Reabilitas <i>Post Test</i>
Lampiran 22. Hasil SPSS Normalitas dan Homogenitas <i>Pre Test</i>
Lampiran 23. Hasil SPSS Normalitas dan Homogenitas <i>Post Test</i>
Lampiran 24. Hasil SPSS Uji- <i>t</i> (Independent Sampel T- <i>test</i>)
Lampiran 25. Hasil Uji N- <i>gain Score</i>
Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian
Lampiran 27. Surat Permohonan Izin Penelitian
Lampiran 28. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
Lampiran 29. <i>Curriculum Vitae</i>



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kunci kemajuan bangsa untuk bersaing menghadapi era masa depan yang lebih baik. Pendidikan yang bermutu adalah pendidikan yang dapat merubah mindset peserta didik dalam menggapai kesuksesannya. Maka, diperlukan pendidikan dengan usaha terencana, siap dan tersusun dengan baik agar pendidikan dapat sesuai dengan harapan yang diinginkan. Dengan adanya pendidikan yang bermutu, peserta didik dapat mengekspresikan dan mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya. Karena seiring perkembangan IPTEK, peserta didik dituntut untuk bisa menyesuaikan kondisi perkembangan zaman. Selain itu, pendidikan saat ini mengedepankan pada praktiknya dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga kurikulum standar Pendidikan mengimplementasikan asesmen psikomotor dalam pembelajaran untuk mendorong peserta didik mengaplikasikan sebuah konsep yang dipelajari. Terlebih mata pelajaran yang berbasis alam (IPA) yang secara sadar penerapan teorinya dapat ditemui dalam kehidupan nyata.

IPA merupakan salah mata pelajaran yang dibelajarkan dalam dunia pendidikan. Rumpun mata pelajaran IPA pada satuan pendidikan menengah pertama (SMP/MTs) dipelajari secara terpadu, namun lebih spesifik dari pembelajaran IPA tingkat sekolah dasar. Secara umum, mata pelajaran IPA mempelajari semua fenomena yang terjadi diseluruh alam semesta. Pembelajaran IPA terpadu dapat memberikan pengalaman dan pengetahuan

bagi peserta didik terhadap konsep realitas alam sekitar. Dan lebih utamanya lagi, konsep tersebut dapat aplikasikan dalam kehidupan bermasyarakat untuk mempermudah pekerjaan manusia.² Dengan demikian, tujuan dari pembelajaran IPA adalah untuk memberikan pemahaman terhadap konsep alam semesta kepada peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan di sekitar dalam rangka memudahkan suatu pekerjaan.³ Pembelajaran IPA pada hakikatnya tidak terlepas dari kegiatan berpikir ilmiah. Pembelajaran dikelas dapat menjadikan alternatif peserta didik sebagai upaya untuk melatih mengembangkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir seseorang tentu berbeda yang berangkat dari berpikir tingkat dasar sampai tertuju pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah kemampuan berpikir rasional yang berorientasi pada penyelesaian masalah atau *problem solving*.⁴

Berpikir rasional merupakan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam belajar agar dapat memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi. Permasalahan tersebut diselesaikan dengan cara memproses pemikirannya atau menganalisis dari apa yang telah diamati.⁵ Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu hal yang penting dalam

² Nugroho Kurniawan and Nurlaili Nurlaili, "Kedisiplinan Siswa Terhadap Objek Mata Pelajaran IPA Di SMP Kabupaten Muaro Jambi," *Integrated Science Education Journal* 1, no. 2 (2020): 56–61, <https://doi.org/10.37251/isej.v1i2.73>.

³ Aris Muhammad Santoso and Syaiful Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis PESERTA DIDIK," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 2 (2021): 73–86.

⁴ M Taufiq and Nurmaulia Nurmaulia, "Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Peserta didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Dewantara Pada Materi Pesawat Sederhana," *Jurnal Pendidikan Almuslim*, no. 1 (2015).

⁵ Sri Latifah, Syarifuddin Basyar, and Bangun Sasmiyati, "Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kecakapan Berpikir Rasional PESERTA DIDIK," *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 2 (2019): 156, <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i2.2248>.

pembelajaran. Karena pemecahan masalah erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Definisi berpikir rasional secara umum adalah sebuah sistem kegiatan seseorang yang berkaitan dengan akal pikiran untuk menarik kesimpulan dan mencari jalan keluar atau solusi dari suatu permasalahan. Kesimpulan atau solusi tersebut tertuju pada apa yang diharapkan.⁶ Pemecahan suatu masalah melalui jalan berpikir, bermula dari sebuah data permasalahan yang didapatkan dari kegiatan mengamati sebagai pembentukan konsep awal. Pada akhirnya permasalahan tersebut dapat diproses menjadi sebuah kesimpulan yang dapat dimengerti dan menjadi solusi dari permasalahan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sri Handayani, Sumarno dan Aini Indriasih pada tahun 2016 dapat diketahui bahwa Model Siklus Belajar atau *learning cycle* dapat meningkatkan keterampilan berpikir rasional siswa sekolah dasar yang dikembangkan pada kajian penyesuaian makhluk hidup dan hubungan antar makhluk hidup dilandasi oleh pandangan konstruktivisme, menekankan pembelajaran berpusat pada siswa, melakukan aktivitas *hands-on/minds-on*, memperhatikan pengetahuan awal siswa dan menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar.

Observasi awal yang dilakukan di MTs Darul Huda Ponorogo didapatkan bahwa nilai ulangan harian peserta didik kelas VII-M putra pada mata pelajaran IPA materi Klasifikasi Makhluk Hidup masih banyak yang berada dibawah KKM.⁷ Salah satu guru IPA, mengatakan bahwa kemampuan

⁶ Fitriyanti Fitriyanti, "Pengaruh Metode Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa," *Jurnal Pendidikan* 10, no. 1 (2009): 39–47.

⁷ Riyan Yuniarga, "Data Ulangan Harian Bab 2 Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas VII-M" (Ponorogo, n.d.).

berpikir rasional peserta didik di MTs Darul Huda Ponorogo masih cenderung rendah. Hal itu dapat diketahui berdasarkan nilai ulangan harian peserta didik yang kurang memuaskan serta keaktifan dalam merespon pembelajaran masih sangat perlu dikembangkan. Rendahnya kemampuan berpikir rasional peserta didik, memiliki beberapa faktor yang mempengaruhinya. Seperti, kurangnya motivasi dan konsentrasi peserta didik selama pembelajaran, kurangnya minat terhadap literasi numerasi dan membaca, perlu adanya media yang dapat menarik perhatian peserta didik dalam belajar, serta perlu adanya model dan pendekatan pembelajaran yang bervariasi. Selain itu, dalam proses pembelajaran peserta didik masih mengandalkan guru dalam kegiatan belajar yang mengakibatkan pembelajaran menjadi *monotone* karena bersifat pasif.

Guru IPA di MTs Darul Huda Ponorogo dalam proses pembelajaran kebanyakan menggunakan metode ceramah dan diskusi dalam mengajar. Metode ini terbilang cukup efektif, namun masih banyak memiliki kekurangan dalam mendukung pembelajaran yang optimal. Salah satu kekurangannya adalah peserta didik bersifat pasif. Sedangkan, untuk model pembelajaran, mayoritas guru lebih memilih model pembelajaran *discovery learning*, tanpa memikirkan kecocokan dalam hal materi dan tujuan pembelajaran. Faktor lain yang menghambat peserta didik kurang berkembang dalam kegiatan berpikir adalah karena kurang terlatih dalam hal pemecahan masalah. Pemecahan masalah memang sangat penting untuk diperhatikan dalam proses pembelajaran, agar peserta didik mengetahui makna dari pembelajaran yang telah dipelajari.

Dari permasalahan tersebut, perlunya adanya sebuah solusi untuk memperbaiki pembelajaran agar lebih efektif. Penerapan model pembelajaran yang bervariasi menjadi solusi untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Model pembelajaran yang dimaksud adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* adalah model pembelajaran dengan pandangan konstruktivisme yang berpusat pada peserta didik, dengan cara peserta didik dapat memecahkan suatu permasalahan, menemukan konsep sendiri, mengolah data dan menganalisisnya kemudian terbentuk sebuah argument yang dapat dijadikan teori. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* juga berorientasi pada penerapan kehidupan sehari-hari.⁸ Sehingga model pembelajaran ini cocok untuk diterapkan di kelas untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik.

Salah satu kelebihan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dikatakan Hikmawati adalah dapat mengembangkan potensi masing-masing individu karena dapat memfasilitasi perubahan konseptual peserta didik. Dengan adanya fase *explore* yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan kegiatan menganalisis dan menerapkan pemahamannya. Serta pada fase *elaboration* peserta didik mengevaluasi setiap langkah pembelajaran.⁹ Dipilih model pembelajaran *Learning Cycle 5E* karena aktivitas peserta didik dalam proses pembelajarannya dapat melatih

⁸ Presilia Aditya Perta, Irwandi Ansori, and Bhakti Karyadi, "Peningkatan Aktivitas Dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E," *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi* 1, no. 1 (2017): 72–81, <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.72-81>.

⁹ Baiq Rizkia et al., "PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E (ENGAGE , EXPLORE , EXPLAIN , ELABORATION , & EVALUATE) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X MAN 1 MATARAM" III, no. 1 (2017).

kemampuan berpikir rasional yang berorientasi pada pemecahan masalah. Selain itu, kelebihan lain model pembelajaran *Learning Cycle 5E* memiliki kelebihan yang di antaranya yaitu tahapan pembelajarannya mudah diikuti dan terbilang sederhana dan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, memperhatikan konsepsi awal peserta didik, serta dapat membangun pengetahuan sendiri. Sintaks atau langkah-langkah kegiatan pembelajaran dalam model *Learning Cycle 5E* antara lain yaitu, *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, dan Evaluate*. Dimana tahapan tersebut semuanya secara urut dan sistematis dapat diterapkan dalam pembelajaran yang tertuju pada kemampuan berpikir rasional.

Kemudian, diperlukan juga pendekatan pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan model *Learning Cycle 5E*, dengan tujuan agar pembelajaran lebih berkualitas serta membuat pembelajaran lebih terarah. Pendekatan pembelajaran tersebut adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Nedelson dan Seifert, menjelaskan bahwa pendekatan STEM terintegrasi memerlukan kemampuan kognitif dan psikomotorik dari berbagai disiplin ilmu untuk memecahkan masalah yang kompleks dan transdisipliner.¹⁰ Sedangkan menurut Freeman, mengungkapkan bahwa *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan pendekatan *student center* yang dapat melatih peserta didik berfikir sains, merangkai sebuah alat, memperagakannya, serta

¹⁰ 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, <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607983>.

mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.¹¹ Pendekatan pembelajaran STEM juga mampu meningkatkan kemampuan peserta didik secara holistik dengan mengekspresikan teori dan praktik dalam kehidupan sehari-hari.¹² Dengan adanya pendekatan STEM, peserta didik akan diarahkan dalam integrasi bidang STEM yaitu Sains, Teknologi, Teknik, Dan Matematika. Dengan demikian, dapat menjadikan kekuatan STEM sebagai pendekatan yang dapat dipadukan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

Pendekatan STEM, mendukung jalannya model pembelajaran model pembelajaran *Learning Cycle 5E* serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir rasional. Sehingga, kolaborasi antara model *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan kemampuan berpikir rasional peserta didik melalui proses pembelajaran dikelas. Dan judul dari penelitian ini adalah **“Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis *STEM Education* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik”**.

B. Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini dapat diidentifikasi bahwa masalah yang timbul dalam penelitian ini antara lain:

¹¹ Rita Sundari et al., “Application of Inquiry Based Learning Model Using Stem Approach To Reduce Students’ Intrinsic Cognitive Load,” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 87–94, <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2482>.

¹² Taza Nur Utami, Agus Jatmiko, and Suherman Suherman, “Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat,” *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 165, <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>.

1. Nilai ulangan harian peserta didik kelas VII putra mata pelajaran IPA di MTs Darul Huda Ponorogo masih banyak yang berada dibawah KKM yaitu kurang dari 70.
2. Sistem belajar dikelas yang masih menggantungkan pada guru, sehingga peserta didik kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
3. Guru cenderung menggunakan model dan pendekatan pembelajaran yang bersifat klasik atau konvensional, sehingga kurang bervariasi yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir rasional peserta didik.
4. Faktor dari dalam peserta didik, seperti kurangnya motivasi dan konsentrasi dalam belajar. Mengakibatkan peserta didik kurang bisa mengeksplorasi pengetahuan yang didapat.
5. Rendahnya kemampuan berpikir rasional peserta didik terhadap pemecahan masalah, perlu ditingkatkan melalui pembelajaran dikelas agar dapat terlatih dalam hal pemecahan masalah.

C. Pembatasan Masalah

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk memungkinkan peserta didik menemukan konsep dan memecahkan suatu masalahnya sendiri.
2. Pendekatan pembelajaran yang dikolaborasikan dengan model *Learning Cycle 5E* adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran

yang dilakukan secara terintegrasi antar disiplin ilmu Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika yang tertuju pada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata.

3. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir rasional peserta didik yang menjadi fokus penelitian. Berpikir rasional adalah sebuah sistem kegiatan seseorang yang berkaitan dengan akal pikiran untuk mencari jalan keluar atau solusi dari suatu permasalahan agar tertuju dengan apa yang akan dicapai.
4. Mata pelajaran yang digunakan peneliti adalah mata pelajaran IPA Terpadu dengan materi Pemanasan Global.
5. Subyek penelitian yang dituju adalah peserta didik kelas VII putra semester genap, yang diantaranya adalah kelas VII-F dan Kelas VII-J MTs Darul Huda Ponorogo.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* ?
2. Bagaimana aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* ?
3. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik ?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*.
2. Untuk mengetahui bagaimana aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*.
3. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini sebagai sarana mengembangkan ilmu pengetahuan yang dapat menambah wawasan dan keterampilan dalam bidang penelitian khususnya mengenai pendidikan. Serta dapat dijadikan pendukung yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan pembelajaran di kelas.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bahan masukan dan sumbangan pemikiran bagi sekolah yang bersangkutan, dalam rangka untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih bervariasi.

b. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan untuk terus mengembangkan kualitas guru dalam mendidik peserta didik dengan menggunakan pendekatan dan model pembelajaran yang tepat agar pembelajaran berjalan lebih baik.

c. Bagi Peserta Didik

Dapat mempermudah peserta didik dalam belajar, sehingga peserta didik diharapkan dapat berperan aktif dalam pembelajaran dan memahami materi yang diberikan oleh guru.

G. Sistematika Pembahasan

Gambaran alur pembahasan dalam penelitian ini, maka penulis mengurutkan sistematika pembahasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

BAB I : Merupakan pendahuluan yang mendeskripsikan dasar-dasar pola pikir skripsi. Dalam bab pertama ini, terdiri dari latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II : Merupakan kajian teori, yang terdiri dari kajian teori, kajian penelitian yang relevan, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.

BAB III : Merupakan metode penelitian yang terdiri dari rancangan penelitian, populasi dan sampel, instrumen pengumpulan data, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV : Merupakan hasil penelitian, yang berisi gambaran umum lokasi

penelitian, deskripsi data, analisis data atau pengujian hipotesis, intrepetasi dan pembahasan.

BAB V : Merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

a. Definisi Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dimana peserta didik diminta untuk aktif dalam rangkaian proses pembelajaran. Dalam sebuah proses pembelajaran terdapat fase-fase yang harus dilewati peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Rangkaian dalam fase pembelajaran tersebut saling berhubungan satu sama lain membentuk sistem yang terorganisir. Menurut Asmawati dkk, menyatakan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 5E* adalah model pembelajaran *student centered* yang terdiri dari beberapa tahapan dalam prosesnya untuk memahami suatu konsep tertentu, sedangkan guru hanya berperan mengarahkan peserta didik untuk menemukan masalah dan menyelesaikannya melalui jalan pikirannya, sehingga terbentuk pengetahuan baru dari peserta didik. Tahapan pembelajaran terdiri dari 5 tahapan yang terstruktur dan sistematis.

Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* termasuk pembelajaran konstruktivisme yang membantu peserta didik

menemukan pengetahuan baru.¹³ Konstruktivisme merupakan sebuah aliran teori belajar, yang menyatakan bahwa pengetahuan dari peserta didik dapat ditangkap melalui jalan pikinya sendiri atau berasal dari pengalaman individu. Sementara itu Piaget mengatakan, konstruktivisme adalah sebuah proses belajar bagaimana peserta didik beradaptasi dan meningkatkan pengetahuannya. Jelas dapat disimpulkan, bahwa pandangan konstruktivisme mengajak peserta didik untuk terlibat aktif dalam belajar dan berkontribusi dalam kegiatan berpikir secara mendalam.¹⁴

b. Tahapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Aktivitas pembelajaran yang efektif dan efisien dapat terbangun melalui model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dalam lima tahapan yang terstruktur dan saling melengkapi. Tahapan tersebut antara lain, tahap *Engagement* untuk melatih peserta didik agar selalu siap mengeksplorasi pengetahuan awalnya yang didapat. Tahap *Exploration* merupakan suatu kegiatan yang membutuhkan kolaborasi dengan teman belajarnya untuk melakukan studi literatur dan mengadakan sebuah percobaan atau diskusi. Tahap *Explanation*, dimana peserta didik mempresentasikan atau membagikan pemahaman yang telah didapat dengan bahasanya sendiri untuk dapat dimengerti oleh

¹³ Dona Dinda Pratiwi, "Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 2 (2016): 191–202.

¹⁴ Yuni Budyastuti and Endang Fauziati, "Penerapan Teori Konstruktivisme Pada Pembelajaran Daring Interaktif," *Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar* 3, no. 2 (2021): 112–19.

orang banyak, sedangkan guru hanya mendorong peserta didik agar termotivasi untuk membagikan pemahamannya. Tahap *Elaboration*, yang mana peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan atau pemahamannya dengan suasana atau komplikasi lain, seperti produk, pratik, maupun proyek. Dan yang terakhir adalah tahap *Evaluate*, dalam tahap ini yang mendominasi adalah tugas guru untuk mengevaluasi pemahaman yang didapatkan peserta didik selama proses pembelajaran, namun peserta didik tetap berkontribusi secara interaktif kepada guru untuk mengevaluasi pembelajaran.¹⁵

Berikut dideskripsikan mekanisme tahapan atau sintaks model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.¹⁶

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

No.	Sintaks	Kegiatan	
		Guru	Peserta Didik
1.	<i>Engagement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengondisikan peserta didik • Menumbuhkan motivasi belajar • Memberikan umpan balik berupa tanya jawab dalam rangka mengeksplorasi pengalaman awal dan ide-ide peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan diri untuk mengikuti kegiatan pembelajaran • Mengembangkan minat atau rasa ingin tahu terhadap materi pokok yang akan dipelajari • Memberikan respon terhadap pertanyaan guru
2.	<i>Exploration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajak peserta didik untuk membentuk kelompok kecil 3-4 	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok-kelompok diskusi • Memanfaatkan panca

¹⁵ Rizkia et al., "PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E (ENGAGE , EXPLORE , EXPLAIN , ELABORATION , & EVALUATE) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X MAN 1 MATARAM."

¹⁶ Pratiwi, "Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis."

No.	Sintaks	Kegiatan	
		Guru	Peserta Didik
		<p>peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memanfaatkan panca indera mereka semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan telaah literature • Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja sama dengan kelompok kecil, menguji hipotesis, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide 	<p>indera mereka untuk berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan telaah literature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerja sama dengan teman kelompok dalam menguji hipotesis, melakukan dan mencatat hasil pengamatan dan ide-ide
3.	<i>Explanation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong peserta didik untuk menjelaskan konsep dengan bahasa dan kalimat mereka sendiri • Meminta bukti dan klarifikasi atas penjelasan yang telah disampaikan • Mendengarkan secara seksama penjelasan antar peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Membacakan hasil diskusi dan menjelaskan dengan bahasa dan kalimatnya sendiri terhadap konsep yang ditemukan • Memperlihatkan lembar pengamatan dan catatan atau bukti lain dalam menjelaskan konsep • Memberikan pembuktian terhadap konsep yang diajukan
4.	<i>Elabortion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajak peserta didik untuk mengaplikasikan konsep dan keterampilan yang telah mereka miliki dengan situasi lain, misalnya dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep dan keterampilan yang telah dimiliki terhadap situasi lain dengan mengerjakan soal-soal pemecahan masalah

No.	Sintaks	Kegiatan	
		Guru	Peserta Didik
		mengerjakan soal-soal pemecahan masalah	
5.	<i>Evaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengobservasi pengetahuan dan kecakapan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep dan perubahan berpikir peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan dari guru dan menganalisis hasil

Berdasarkan tabel sintaks model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, teori keterlaksanaan dan aktivitas peserta didik dapat di tunjukkan dalam tabel di atas bahwa langkah-langkah kegiatan guru merupakan *item* yang akan diobservasi berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran. Sedangkan pada langkah-langkah kegiatan peserta didik merupakan *item* yang akan diobservasi berdasarkan aktivitas peserta didik.

c. Keunggulan dan Kelemahan Model *Learning Cycle 5E*

Keunggulan model *Learning Cycle 5E* menurut Ngalimun adalah berpusat pada peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan melatih sikap ilmiah belajar peserta didik.¹⁷ Sedangkan menurut Asmawati dan Wuryanto keunggulan dari model *Learning Cycle 5E* antara lain yaitu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, membentuk pemahaman baru peserta didik yang didapat secara

¹⁷ Ni Putu Santika Dewi, "Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5e* Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan Ipa," *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan* 2, no. 2 (2018): 113, <https://doi.org/10.23887/jppp.v2i2.15389>.

mandiri, berbasis *problem solving* yaitu investigasi dan penemuan masalah.¹⁸ Semua keunggulan pendekatan STEM ini, harus dimunculkan dalam pembelajaran agar pembelajaran lebih bermakna dan berbeda dengan pembelajaran konvensional.

Selain itu, terdapat juga kelemahan model *Learning Cycle* 5E, yaitu memerlukan waktu dan tenaga yang relatif banyak dan memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terorganisir. Dengan begitu, guru harus lebih siap dalam menghadapi peserta didik, dan mampu memanajemenkan waktu sebaik mungkin agar pembelajaran dapat terpacai sesuai harapan.¹⁹ Seperti keunggulan, kelemahan mungkin sebaliknya yaitu harus disembunyikan dengan cara mengevaluasi pembelajaran sebelumnya agar pembelajaran lebih baik dari sebelumnya.

2. Pendekatan STEM

a. Definisi STEM

Pendekatan pembelajaran yang dapat di kolaborasikan dengan model *Learning Cycle* 5E serta mendukung untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional adalah pendekatan STEM. Menurut Freeman mengungkapkan bahwa *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan

¹⁸ Pratiwi, "Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis."

¹⁹ Mariya Silfiana dkk Rofiqoh, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Learning Cycle 5E Berorientasi Keterampilan Proses Di Sma," *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember* 4, no. 1 (2015): 69–74.

pendekatan *student center* yang dapat melatih peserta didik berpikir sains, merangkai sebuah alat, memperagakannya, serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.²⁰ Sehingga, pendekatan STEM sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran IPA untuk mengarahkan peserta didik memberikan wawasan terhadap penerapan konsep STEM yang bermanfaat, kemudian dapat melakukannya sendiri setelah mempelajarinya.²¹ Pendekatan STEM terintegrasi memerlukan kemampuan kognitif dan psikomotorik dari beragam disiplin ilmu seperti sains, teknologi, teknik dan matematika untuk memecahkan masalah yang kompleks dan transdisipliner.²² Dengan adanya pendekatan STEM peserta didik dapat diarahkan dalam bidang STEM.

b. Perkembangan STEM

Dalam perkembangannya STEM telah diterapkan oleh beberapa Negara maju seperti Amerika Serikat dan Jepang. Di Amerika Serikat, STEM diaplikasikan dengan tujuan untuk menguatkan pilihan karir peserta didik dalam bidang *science, technology, engineering, dan mathematics*, yang dilatar belakangi karena

²⁰ Sundari et al., "Application of Inquiry Based Learning Model Using Stem Approach To Reduce Students' Intrinsic Cognitive Load."

²¹ Irwan Yusuf and Andi Asrifan, "PENINGKATAN AKTIVITAS KOLABORASI PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENDEKATAN STEM DENGAN PURWARUPA PADA PESERTA DIDIK KELAS XI IPA SMAN 5 YOGYAKARTA:(Improving Collaboration of Physics Learning Activities through the STEM Approach)," *Uniqbu Journal of Exact Sciences* 1, no. 3 (2020): 32–48.

²² Struyf et al., "Students' Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?"

mimimnya ilmuwan dalam bidang tersebut. Dengan ini, STEM berkembang dalam dunia pendidikan.²³

STEM *Education* bergerak dalam bidang pendidikan untuk mengajak peserta didik mengeksplorasi bidangnya melalui pendekatan pembelajaran. Seperti, riset-riset yang telah dilakukan pengaplikasian STEM dalam pembelajaran berhasil membuat peserta didik berpikir ilmiah. STEM dikembangkan juga melalui problematika sehari-sehari untuk dipelajari dalam sebuah pembelajaran, dengan begitu pembelajaran akan lebih terorganisir dan peserta didik dapat dengan nyaman untuk memperoleh pengetahuannya berdasarkan pengalamannya.²⁴ Pendekatan STEM dapat diterapkan dalam bentuk terintegrasi dengan model atau metode pembelajaran serta dapat juga memasukkan substansi atau komponen-komponen STEM dalam sebuah produk berupa modul pembelajaran atau lembar kerja peserta didik (LKPD), sehingga peserta didik dapat menyerap makna yang terkandung dalam pendekatan STEM.²⁵

²³ Anna Permanasari, "STEM Education : Inovasi Dalam Pembelajaran Sains," *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains Dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian & Pengembangan Dalam Menghadapi Tantangan Abad-21"* Surakarta, 22 Oktober 2016, 2016, 23–34.

²⁴ Mellya Dewi, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwama, "Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Peserta didik Pada Materi Listrik Dinamis," *Quantum: Seminar Nasional Fisika, Dan Pendidikan Fisika 0*, no. 0 (2018): 381–85.

²⁵ Dini Melani Putri Chania, Rosane Medriati, and Afrizal Mayub, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Melalui Pendekatan Stem Berorientasi Hots Pada Materi Usaha Dan Energi," *Jurnal Kumparan Fisika 3*, no. 2 (2020): 109–20, <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.109-120>.

c. Keunggulan STEM

Septiani menjelaskan, pendekatan pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan peserta didik secara menyeluruh seperti afektif, kognitif dan psikomotorik peserta didik. Selain itu, keunggulan lain menyebutkan bahwa peserta didik dapat lebih mengekspresikan teori dan praktik dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya pendekatan pembelajaran STEM ini dapat merangsang peserta didik untuk lebih giat memahami suatu konsep dan mengaplikasikannya melalui proses pembelajaran yang konstruktif.²⁶ Selain itu STEM merupakan pendekatan yang bias diintegrasikan dengan model pembelajaran sehingga pembelajaran akan berjalan lebih optimal. Dengan demikian, menjadikan kekuatan STEM dalam pembelajaran menghubungkan dengan model pembelajaran.

Dalam pembelajaran STEM juga terdapat faktor penghambat, diantaranya adalah minimnya interaksi peserta didik, minimnya apresiasi dari sekolah karena sistemnya yang berlawanan, sedikitnya disiplin ilmu lain yang ikut terkait dalam STEM, persiapan dan penjelasan konsep yang kurang baik, faktor media dan lingkungan yang kurang, serta kurangnya pengajaran secara langsung kepada peserta didik.²⁷

²⁶ Utami, Jatmiko, and Suherman, "Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat."

²⁷ Alfin Ageng Nandra Kumiawan, Dwi Agus Sudjimat, and Didik Nurhadi, "Karakteristik STEM Dalam Perancang Konstruksi Mesin Oleh Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Di Universitas Negeri Malang," *Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya* 42, no. 2 (2019): 96–106.

d. Karakteristik STEM

Gonzalez dan Kuenzi, menerangkan bahwa pendekatan pembelajaran STEM tidak memandang suatu tingkat pendidikan dalam penerapannya, pendekatan STEM dalam pembelajaran dapat diterapkan mulai pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi dan meliputi semua disiplin ilmu.²⁸ Karena seperti yang diketahui bahwa pendekatan STEM juga memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajarannya, namun tidak memutus kemungkinan berpikir tingkat tinggi juga dapat diterapkan di pendidikan dasar.

Ciri khas yang dimiliki pendekatan STEM adalah terintegrasi dengan lingkungan dalam kehidupan nyata dan pengaplikasiannya menggunakan teknologi. Sehingga peserta didik mampu mengenali lingkungan sekitarnya dan mengatasi masalah dengan teknologi yang digunakan. Ciri lain dari pendekatan STEM adalah memerlukan penalaran dalam bertindak pengambilan keputusan terhadap suatu masalah yang juga harus mempunyai bukti yang relevan. Oleh karena itu, matematika juga diperlukan untuk memecahkan suatu masalah kompleks.²⁹

²⁸ Edy Setiyo Utomo, Fatchiyah Rahman, and Ama Noor Fikrati, "Eksplorasi Penalaran Logis Calon Guru Matematika Melalui Pengintegrasian Pendekatan STEM Dalam Menyelesaikan Soal," *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2020): 13–22.

²⁹ Santoso and Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik."

e. Indikator Pendekatan STEM

Sawada, menegaskan bahwa peran guru dalam pendekatan pembelajaran STEM adalah fasilitator yang berusaha untuk menciptakan partisipasi peserta didik serta mengapresiasi peserta didik dalam memecahkan suatu masalahnya. Sementara Ozgelen, menerangkan keaktifan peserta dalam pembelajaran merupakan tanggung jawab guru dengan memfasilitasi peserta didik agar peserta didik dapat mengembangkan konsep yang telah didapat.³⁰ Dalam pembelajaran STEM diaplikasikan dengan menekankan aspek-aspek berikut:

1. Mengajukan pertanyaan dengan menemukan masalah
2. Mengembangkan dan menerapkan model
3. Merancang serta terjun dalam penelitian
4. Menganalisis data
5. Menyelesaikan masalah matematis
6. Mengajukan solusi permasalahan
7. Terlibat aktif dalam argumentasi yang disertai data
8. Mendistribusikan informasi dan mengevaluasi.

Sedangkan komponen-komponen STEM dalam pembelajaran dapat memuat pokok-pokok bidang kajian ilmu berikut³¹:

³⁰ Nabila Aurelia Awaln and Ismono Ismono, "The Implementation of Problem Based Learning Model With Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach To Train Students' Science Process Skills of Xi Graders on Chemical Equilibrium Topic," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 1–14, <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2496>.

³¹ Nur Izzati et al., "Pengenalan Pendekatan STEM Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0," *Jurnal Anugerah* 1, no. 2 (2019): 83–89, <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1776>.

Tabel 2.2 Komponen-komponen STEM

No.	Muatan STEM	Deskripsi
1	<i>Science</i>	Berupa fakta, konsep, prosedural tentang sains yang terkandung dalam KD yang akan dipelajari.
2	<i>Technology</i>	Berupa teknologi yang digunakan dan atau dikembangkan.
3	<i>Engineering</i>	Aktivitas perancangan: produk apa yang dirancang, alat dan bahan yang diperlukan, menguji coba keoptimalan produk, evaluasi hasil produk, dan lain-lain.
4	<i>Mathematics</i>	Aktivitas matematika yang diperlukan dalam perhitungan, seperti: konsep matematika yang diterapkan, teorema/rumus yang diperlukan.

3. Kemampuan Berpikir Rasional

a. Definisi Berpikir Rasional

Costa mengungkapkan, keterampilan berpikir dibagi menjadi dua yaitu keterampilan berpikir rasional dan keterampilan berpikir kompleks. Keterampilan berpikir kompleks yang berorientasi pada penarikan kesimpulan didasarkan pada keterampilan berpikir rasional yang dapat dilatih melalui data, prinsip dan logika.³² Namun, terlebih dahulu kemampuan berpikir dasar harus dikuasai oleh peserta didik, kemudian ketika peserta didik berlatih untuk berpikir kompleks peserta didik tidak akan terbebani, karena memang munculnya kemampuan berpikir tingkat tinggi berakar

³² Taufiq and Nurmaulia, "Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Dewantara Pada Materi Pesawat Sederhana."

dari kemampuan berpikir dasar peserta didik yang telah mumpuni.³³

Berpikir rasional merupakan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik agar dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi dengan cara memproses pemikirannya dari apa yang diamati.³⁴ Muhibbin mengartikan, berpikir rasional adalah suatu bentuk yang merupakan bagian dari proses belajar dengan cara memecahkan suatu masalah dan mengolahnya dalam bentuk ungkapan atau jawaban seseorang. Dalam kegiatan berfikir rasional peserta didik diharuskan menggunakan logika atau akalinya dalam menganalisis sebuah masalah dan menyimpulkannya sehingga muncul teori tersendiri berdasarkan ungkapan seseorang.³⁵

b. Relevansi Kemampuan Berpikir Rasional

Proses pembelajaran di kelas dari waktu ke waktu terus mengalami perubahan dari pembelajaran yang bersifat klasik menuju sebuah inovasi pembelajaran yang menarik, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Tianto berpendapat pembelajaran klasik seperti yang diketahui bahwa guru hanya sekedar mentransfer ilmu kepada murid-muridnya. Strategi pembelajaran semacam ini cenderung kurang efektif bagi peserta didik untuk menangkap apa yang perolehnya selama belajar,

³³ Bayu Purnama Galuh, "Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Pada Subkonsep Pencemaran Air," *Jurnal Soshum Insentif*, 2020, 1–7.

³⁴ Latifah, Basyar, and Sasmiyati, "Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kecakapan Berpikir Rasional Peserta Didik."

³⁵ Galuh, "Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Pada Subkonsep Pencemaran Air."

peserta didik cenderung kurang mandiri dalam belajar, tentunya proses pemikirannya akan tidak berkembang.³⁶

Pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah membantu peserta didik dalam belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir, dengan cara peserta didik belajar berdasarkan pengalamannya sendiri kemudian untuk dipecahkan permasalahan tersebut.³⁷ Selanjutnya, Trianto mengatakan pemecahan masalah merupakan point penting yang harus ada dalam sebuah proses pembelajaran, karena pada prinsipnya pembelajaran merupakan suatu proses peserta didik dengan lingkungannya.³⁸

c. Indikator Kemampuan Berpikir Rasional

Keterampilan berpikir rasional peserta didik dapat diukur atau dinilai pada proses pembelajarannya. Dimana penilaian proses tersebut dapat melalui kegiatan pretest dan posttest yang menghasilkan hasil pembelajaran untuk di evaluasi, karena memang semestinya hasil belajar dengan kemampuan berpikir rasional seseorang sangat berkaitan. Kemudian dari hasil pretest dan posttest tersebut di uji korelasi untuk mengetahui pengaruhnya. Apek-aspek atau indikator dalam keterampilan berpikir rasional antara lain mengingat (*Recalling*), membayangkan (*Imagining*), mengelompokkan (*Classifying*), menggeneralisasikan

³⁶ Rahmi Zulva, "HUBUNGAN ANTARA KETERAMPILAN BERPIKIR DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF" 05, no. April (2016): 61–69, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.106>.

³⁷ Fitriyanti, "Pengaruh Metode Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Peserta didik."

³⁸ Taufiq and Nurmaulia, "Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Peserta didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Dewantara Pada Materi Pesawat Sederhana."

(*Generalizing*), membandingkan (*Comparing*), mengevaluasi (*Evaluating*), menganalisis (*Analyzing*), mensintesis (*Synthesizing*), mendeduksi (*Dedukting*), dan menyimpulkan (*Inferring*).³⁹

Mengingat merupakan kegiatan proses berpikir yang berkaitan dengan kemampuan mengenal beragam pengetahuan yang telah didapatnya sebelumnya. Kemudian, membayangkan dengan mengubah makna dari point-point penting pembelajaran baik dalam bentuk lisan, tulisan, ataupun grafis. Serta diklasifikasikan dengan tujuan agar informasi yang telah diterima mudah dipahami dan terstruktur. Informasi setelah dikelompokkan, selanjutnya peserta didik dapat menggeneralisasikan atau membentuk sebuah gagasan baru dari hasil informasi. Kemudian dievaluasi konsep yang berkaitan dengan proses pembuatan keputusan atau jalan keluar, sehingga membutuhkan proses generalisasi terlebih dahulu. Untuk menganalisis suatu informasi menuju penarikan kesimpulan yang benar peserta didik harus benar-benar melalui proses membandingkan atau mengklasifikasikan. Dan pada akhirnya, proses mensintesis adalah proses yang berpengaruh terhadap proses-proses sebelumnya. Ketepatan dalam memilih informasi sangat dipengaruhi oleh tahapan-tahapan sebelumnya, maka dari itu tahapan sebelumnya haruslah benar-benar baik. Menggabungkan unsur-unsur secara

³⁹ Dwi Astuti et al., "PENGARUH PENERAPAN STRATEGI SOCRATIC CIRCLES," 2016.

bersamaan agar terbentuk suatu keterhubungan yang fungsional dan menjadikannya dalam bentuk struktur yang baru.⁴⁰

4. Hubungan Antara Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional

Kemampuan berpikir peserta didik berkaitan dengan bagaimana peserta didik tersebut memperoleh dan memproses pengetahuannya sendiri secara mendalam. Dalam proses pembelajaran peserta didik harus berperan aktif, bukan hanya menerima ilmu dari guru saja, melainkan mampu berproses didalamnya mulai dari awal pembelajaran hingga selesai. Aspek yang terpenting peserta didik dalam proses pembelajaran adalah mampu menemukan masalah, menelaah, dan menyelesaikannya. Sehingga pembelajaran akan lebih bermakna dari pemahaman baru yang didapat dengan caranya sendiri. Salah satu solusi pembelajaran yang melibatkan peserta didik aktif dalam belajar adalah dengan penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.⁴¹

Menurut Piaget dalam Dahar, pengetahuan yang diperoleh peserta didik itu atas dasar proses pemikiran peserta didik sendiri. Suatu pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari pemikiran guru ke pemikiran peserta didik, oleh karena itu peserta didik diajak untuk berlatih menemukan konsep dan pemahamannya sendiri. Supaya peserta didik

⁴⁰ Dian Fitra and Meta Silvia Gunawan, "Kemampuan Berpikir Rasional Peserta didik Berdominasi Otak Kiri Dalam Menyelesaikan Soal PISA" 10, no. 1 (2021).

⁴¹ Perta, Ansori, and Karyadi, "Peningkatan Aktivitas Dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E."

mampu menemukan konsep melalui interaksi dilingkungan sekitarnya atau berdasarkan pengalamannya. Sehingga pendekatan yang cocok diterapkan dalam pembelajaran adalah STEM yang memiliki komponen sains, teknologi, teknik dan matematika. Dan pada hakikatnya tugas seorang guru adalah sebagai fasilitator dalam belajar yang menstimuluskan pengetahuan baru yang mungkin berbeda dengan pengetahuan awal peserta didik.

Marhaeni menyatakan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sehingga memungkinkan peserta didik menemukan masalahnya sendiri untuk diselesaikan, sehingga model pembelajaran ini cocok diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik yang berorientasi pada penyelesaian masalah. Serta model pembelajaran ini juga dapat mereduksi miskonsepsi yang diterima peserta didik selama belajar, selain itu juga dapat memberikan peluang bagi peserta didik untuk berekspresi menerapkan pemahamannya.⁴²

Sesuai dengan tuntutan zaman pada era abad 21 dalam pendidikan, pendekatan pembelajaran dapat menjadi solusi terbaik dengan mengembangkan kemampuan dalam diri peserta didik sehingga peserta didik mampu menjadi *agen off change* dan berpola pikir sesuai karakter abad 21.⁴³ Karakter abad 21 itu antara lain, *critical thinking*,

⁴² N L Superni, Nyoman Dantes, and I M Gunamantha, "Pengaruh Model Siklus Belajar 5E (Engagement , Exploration , Explanation , Elaboration , Evaluation) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep IPA" 2, no. 2 (2018): 115–22.

⁴³ Yusuf and Asrifan, "PENINGKATAN AKTIVITAS KOLABORASI PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENDEKATAN STEM DENGAN PURWARUPA PADA SISWA KELAS

communication, collaboration, creativity. atau lebih mudah disebutnya sebagai kompetensi 4C. Nedelson dan seifert, mengungkapkan bahwa pendekatan STEM terintegrasi memerlukan kemampuan kognitif dan psikomotorik dari beragam disiplin ilmu untuk memecahkan masalah yang kompleks dan transdisipliner.⁴⁴ STEM bisa dipadukan dengan berbagai metode pembelajaran yang bersifat integratif, sehingga pembelajaran akan lebih terarah pada pengetahuan dan penerapannya.

Perpaduan model pembelajaran dengan pendekatan STEM akan berpengaruh terhadap kondisi dan situasi perkembangan peserta didik. Sebelum memilih model pembelajaran yang akan diintegrasikan kedalam pendekatan STEM, maka terlebih dahulu untuk memahami substansi yang ada dalam model pembelajaran tersebut, sehingga akan selaras dalam penerapannya di pembelajaran. Dengan adanya pendekatan STEM yang terintegrasi dengan model pembelajaran konstruktivisme, maka model pembelajaran *learning cycle 5e* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat dipadukan untuk meningkatkan proses berpikir peserta didik, karena model pembelajaran tersebut berorientasi pada penyelesaian masalah dengan keterampilan berpikir.

XI IPA SMAN 5 YOGYAKARTA:(Improving Collaboration of Physics Learning Activities through the STEM Approach).”

⁴⁴ Struyf et al., “Students’ Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?”

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Presilia Aditya Petra, Irwandi Ansori, dan Bhakti Karyadi pada tahun 2017 yang berjudul *Peningkatan Aktivitas dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E*, dapat diketahui bahwa Penerapan model pembelajaran Siklus Belajar 5E dapat meningkatkan aktivitas dan kemampuan menalar siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Kota Bengkulu pada materi Sistem Ekskresi.

Terdapat persamaan penelitian yang dilakukan oleh Presilia Aditya Petra, Irwandi Ansori, dan Bhakti Karyadi dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran siklus 5e atau *learning cycle 5e* untuk mengukur kemampuan berpikir peserta didik. Selain itu, aktivitas peserta didik juga diteliti dalam penelitian ini. Sedangkan perbedaannya terletak pada fokus penelitian yang diteliti. Penelitian tersebut terfokus pada kemampuan menalar peserta didik sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti lebih khusus lagi, yakni pada kemampuan berpikir rasional peserta didik. Perbedaan lain, terletak pada metode penelitian dimana penelitian tersebut menggunakan pendekatan kualitatif sedangkan peneliti menggunakan kuantitatif eksperiment.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sri Handayani, Sumarno dan Aini Indriasih pada tahun 2016 yang berjudul *Pengembangan Model Pembelajaran Siklus Belajar Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Rasional Anak Sekolah Dasar*, dapat diketahui bahwa Model Siklus Belajar dapat meningkatkan keterampilan berpikir rasional siswa sekolah dasar yang

dikembangkan pada kajian penyesuaian makhluk hidup dan hubungan antar makhluk hidup dilandasi oleh pandangan konstruktivisme, menekankan pembelajaran berpusat pada siswa, melakukan aktivitas *hands-on/minds-on*, memperhatikan pengetahuan awal siswa dan menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar.

Terdapat persamaan penelitian yang dilakukan oleh Handayani, Sumarno dan Aini Indriasih dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Persamaannya adalah sama-sama meneliti kemampuan berpikir rasional peserta didik melalui model pembelajaran siklus. Namun perbedaannya terletak pada peneliti tersebut tidak menggunakan model 5e dalam pembelajaran siklus sedangkan peneliti menggunakan. Disisi lain, subyek yang diteliti dalam penelitian tersebut adalah peserta didik tingkat SD sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti pada tingkat SMP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh N.L Superni, Nyoman Dantes, I M Gunamantha pada tahun 2018 yang berjudul *Pengaruh Model Siklus Belajar 5E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep IPA*, dapat diketahui bahwa model siklus belajar 5E memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA pada peserta didik kelas V Sekolah Dasar di Gugus VII Kecamatan Kubutambahan.

Terdapat persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh N.L Superni, Nyoman Dantes, I M Gunamantha dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama menggunakan model Siklus Belajar 5E atau

learning cycle 5E untuk mengukur kemampuan berpikir peserta didik. Namun, perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian peneliti adalah penelitian tersebut terfokus pada kemampuan berpikir kritis sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti adalah kemampuan berpikir rasional. Perbedaan lain juga terletak pada subyek penelitian, dimana penelitian tersebut subyeknya adalah peserta didik tingkat SD sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti pada tingkat SMP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mellya Dewi, Ida Kaniawati, dan Irma Rahma Suwarma pada tahun 2018 yang berjudul *Penerapan pembelajaran fisika menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik pada materi listrik dinamis*, dapat diketahui bahwa Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam materi listrik dinamis. Kemampuan memecahkan masalah dilakukan dalam lima tahapan yaitu memfokuskan permasalahan, mendeskripsikan masalah kedalam konsep fisika, merancang solusi, merealisasikan rancangan solusi, dan mengevaluasi hasil jawaban. Pada setiap tahapan kemampuan memecahkan masalah pun mengalami peningkatan.

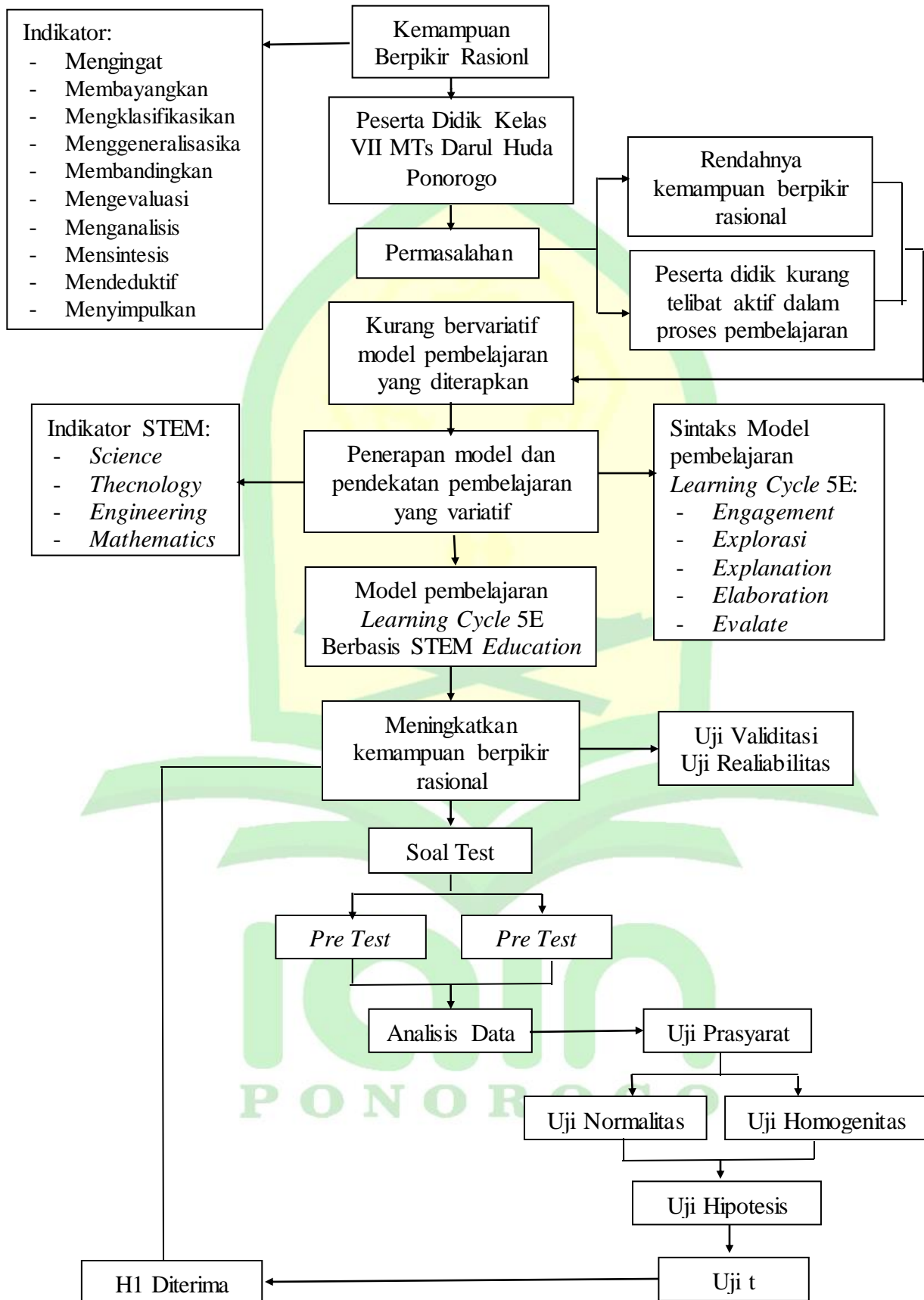
Terdapat persamaan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mellya Dewi, Ida Kaniawati, dan Irma Rahma Suwarma dengan penelitian yang dilakukan peneliti, yaitu sama-sama menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Perbedaannya terletak pada fokus penelitian, dimana penelitian tersebut hanya berfokus pada

kemampuan memecahkan masalah tidak pada kemampuan berpikir secara umum. Sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti terfokus pada kemampuan berpikir rasional yang juga orientasinya pada pemecahan masalah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aris Muhammad Santoso dan Syaiful Arif pada tahun 2021 yang berjudul *Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*, dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *inquiry* dengan pendekatan *STEM Education* pada tema ekosistem dan pelestarian sumber daya hayati, dapat terlaksana dengan baik walaupun dengan pembelajaran daring. Selain itu kondisi kemampuan berpikir kritis di MTs darussalam yang kurang dengan dibantu pembelajaran yang tepat maka dapat meningkatkan kemampuan tersebut sebesar 51,93% dari sebelum dilakukan eksperimen.

Terdapat persamaan dalam penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Santoso dan Syaiful Arif dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Persamaannya terletak pada penggunaan pendekatan pembelajaran yang dikolaborasikan, yaitu pendekatan STEM yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Sedangkan perbedaannya adalah model pembelajaran yang digunakan penelitian tersebut adalah model *inquiry*, sedangkan peneliti menggunakan model *Learning Cycle 5E*. Selain itu, penelitian tersebut meneliti kemampuan berpikir kritis sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti adalah berpikir rasional.

C. Kerangka Berpikir



Keberhasilan pembelajaran merupakan tujuan umum dalam proses pembelajaran yang juga harapan dari seorang guru, agar anak didik dapat mengembangkan pengetahuannya dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir juga perlu dilatih melalui pembelajaran, agar peserta didik terbiasa memecahkan permasalahan, sehingga peserta didik ketika dihadapkan masalah dapat menggunakan akal pikirnya untuk menuntaskan permasalahan tersebut. Banyak faktor yang membuat kemampuan berpikir peserta didik rendah, seperti kurang bervariatifnya model atau pendekatan pembelajara yang diterapkan guru, atau peserta didik kurang berkonsentrasi atau kurangnya motivasi dari dalam maupun luar terhadap konten pembelajaran yang sedang dipelajari. Sehingga dalam hal ini, peran guru dalam mengelola pembelajaran sangat diutamakan.

Kemampuan berpikir peserta didik dapat dilihat, dari bagaimana peserta didik menyelesaikan evaluasi pembelajaran setelah mengikuti pembelajaran tersebut. Sehingga erat kaitannya kemampuan berpikir peserta didik terhadap proses pembelajaran. Dalam mengupayakan proses pembelajara yang berjalan optimal dan sesuai dengan tujuan. Maka, perlu adanya model dan pendekatan pembelajaran yang cocok untuk mengangkat dan mengembangkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Model pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan STEM. Model dan pendekatan pembealajaran ini dirasa cocok karena berorientasi pada penyelesaian masalah, proses pembelajaran terpusat pada peserta didik dan mampu mengajak peserta didik mengeksplor pemahamannya dalam bentuk lain. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dengan pendekatan

STEM terdapat keserasian dalam hal pemecahan masalah dan indikator yang dituju. Sehingga model dan pendekatan tersebut dapat dikolaborasikan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, maka secara umum kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah:

X : Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*

Y : Kemampuan Berpikir Rasional

D. Hipotesis Penelitian

Berangkat dari permasalahan dan tujuan penelitian yang akan dicapai, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya pengaruh model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik. Dan peneliti mengajukan hipotesis penelitian sebagai berikut:

H₀ : Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir rasional peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dengan kemampuan berpikir rasional peserta didik yang menggunakan pendekatan konvensional.

H₁ : Terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir rasional peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dengan kemampuan berpikir rasional peserta didik yang menggunakan pendekatan konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen. Penelitian kuantitatif eksperimen merupakan penelitian yang berorientasi pada manipulasi subyek yang diteliti, disertai upaya kontrol yang ketat terhadap faktor-faktor luar, serta berusaha menentukan *treatment* terhadap hasil penelitian. *Treatment* dapat diterapkan pada suatu kelompok dan tidak menerapkannya pada kelompok lain.⁴⁵ Dan dalam penelitian ini, peneliti menerapkan *Treatment* berupa perlakuan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* pada kelas dan lokasi penelitian yang telah ditentukan.

2. Jenis Penelitian

Dalam penelitian eksperimen ini, peneliti menggunakan jenis penelitian *Quasi Eksperimental Design* (Eksperimen Semu) dengan model *Nonequivalent Control Group Design*. Sehingga peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan dua kelompok. Kelompok tersebut adalah kelompok atau kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen akan mendapatkan perlakuan uji coba terhadap tema pembelajaran sesuai dengan model dan

⁴⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D* (Bandung: Alfabeta, 2014).

pendekatan yang telah ditentukan. Sedangkan kelas kontrol tidak mendapat perlakuan yang serupa, artinya kelas kontrol akan dibelajarkan sesuai tema dengan model pembelajaran konvensional. Adapun fokus penelitian ini adalah kemampuan berpikir rasional peserta didik. Untuk mengukur kemampuan berpikir rasional peserta didik, diberlakukan model pembelajaran yang bervariasi. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*.

Penelitian ini dimulai dengan memberikan soal *pre test* peserta didik untuk mengetahui kemampuan berpikir rasional awal peserta didik. Kemudian peneliti mengadakan pembelajaran pada 2 kelas yaitu sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dimana kelas eksperimen akan mendapatkan perlakuan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*. Sementara kelas kontrol dilakukan pembelajaran secara konvensional. Setelah pembelajaran dilakukan, peneliti mengadakan *post test* terhadap kedua kelas tersebut. Kemudian di uji statistik, dengan menggunakan uji normalitas untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu data dan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data tersebut bersifat homogen atau tidak, serta uji-*t* untuk mengetahui perbedaan signifikan kemampuan berpikir rasional peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tidak hanya cukup disitu, peneliti juga perlu mengetahui selisih terhadap nilai *pre test* dan *post test* yang dikerjakan oleh kelas eksperimen untuk mengetahui

peningkatan hasil yang dilakukan. Selain itu, peneliti juga merinci peningkatan setiap indikator kemampuan berpikir rasional peserta didik. Maka, dalam hal ini peneliti perlu melakukan uji *N-gain Score*. Berikut ini adalah tabel rancangan penelitian *quasi experimental design* dengan model *nonequivalent control group design*:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelas	Pre test	Perlakuan	Post test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

O₁ : Pre test pada kelas eksperimen

O₂ : Pre test pada kelas kontrol

O₃ : Post test pada kelas eksperimen

O₄ : Post test pada kelas kontrol

X : Perlakuan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu lembaga pendidikan swasta yang berada di kabupaten Ponorogo, yaitu MTs Darul Huda Ponorogo. MTs Darul Huda Ponorogo dirasa sesuai untuk dilakukan penelitian ini, karena berdasarkan observasi awal peneliti serta berdasarkan wawancara dengan salah satu guru IPA, didapatkan bahwa kemampuan berpikir rasional peserta didik cenderung masih rendah. Dapat dilihat dari nilai ulangan harian peserta didik masih banyak yang berada di bawah KKM.

Selain itu, dengan mempertimbangkan waktu dan lain sebagainya, peneliti lebih memilih sekolah mitra yang berada didekatnya dan telah dikenali sebelumnya untuk dilakukan penelitian. Adapun waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - April tahun 2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah jumlah keseluruhan dari subjek penelitian yang akan diteliti.⁴⁶ Sasaran atau subjek penelitian yang dituju dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII putra MTs Darul Huda Ponorogo. Jumlah kelas pada tahun ajaran 2021/2022 kelas VII putra MTs Darul Huda Ponorogo adalah sebanyak 16 kelas dengan kurang lebih jumlah peserta didik sebanyak 400 peserta didik. Peneliti memilih mengadakan penelitian pada jenjang kelas VII, karena berdasarkan observasi awal peneliti menemukan permasalahan yang akan diteliti serta kecocokan materi yang akan dibelajarkan.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari suatu jumlah populasi yang akan diteliti.⁴⁷ Sehingga subjek atau sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik VII putra MTs Darul Huda Ponorogo. Dengan memilih 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dimana kelas VII-F sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas VII-J sebagai kelas

⁴⁶ Mustofa Djaelani, *Metode Penelitian Bagi Pendidik* (Jakarta: Multi Kreasi Satudelapan, 2010).

⁴⁷ Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*, Pertama (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006).

kontrol. Peneliti mengambil kedua kelas tersebut sebagai kelas sampel, karena berdasarkan nilai semester gasal yang telah dilalui, bahwa kedua kelas tersebut termasuk kelas dengan rata-rata nilai raport rendah dibandingkan kelas yang lain. Pengambilan sampel dilakukan tidak secara acak (*Purposive sampling*). Mata pelajaran yang dibelajarkan bersamaan dengan penelitian ini adalah mata pelajaran IPA Terpadu. Sedangkan untuk materinya adalah Pemanasan Global.

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian terdiri dari 3 variabel yaitu, keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*, aktivitas peserta didik dikelas menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*, dan pengaruh model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik. Berikut penjelasan pervariabel dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan model pembelajaran Learning Cycle 5E berbasis STEM Education

Keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat berdasarkan keterkaitan guru dan peserta didik dalam merespon pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan dalam melaksanakan pembelajaran adalah *Learning Cycle 5E*. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* adalah model pembelajaran dengan pandangan

konstruktivisme, yang proses pembelajarannya berpusat pada peserta didik. Sehingga peserta didik dapat terlibat penuh aktif dalam belajar. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* memiliki 5 tahapan yaitu *Engagement, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate* yang semua akan dilalui oleh peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Sedangkan pendekatan STEM memiliki 4 *output* yang dapat menjadi pendukung model pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Empat *output* tersebut adalah *Science, Technology, Engineering, And Mathematics*. Instrumen yang digunakan untuk melihat terlaksananya proses pembelajaran adalah dengan menggunakan lembar observasi.

2. Aktivitas peserta didik dikelas menggunakan model pembelajaran Learning Cycle 5E berbasis STEM Education

Pembelajaran dikelas akan berjalan aktif, jika peserta didik dapat menemukan masalahnya sendiri, kemudian menggali informasi berdasarkan temuan masalah yang pada akhirnya untuk ditarik kesimpulan. Interaksi antara peserta didik dengan guru, maupun peserta didik dengan peserta didik lainnya, juga merupakan hal yang perlu dikembangkan dalam kemampuan berpikir rasional. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dirasa cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional karena memiliki langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator pembelajaran. Sementara itu, STEM juga dapat diintegrasikan untuk mengajak

peserta didik mengetahui substansi dari bidang sains, teknologi, teknik dan matematika. Aktivitas peserta didik dikelas dapat diketahui berdasarkan lembar observasi saat pembelajaran berlangsung.

3. Pengaruh model pembelajaran Learning Cycle 5E berbasis STEM Education terhadap kemampuan berpikir rasional

Kemampuan berpikir rasional yang berorientasi pada kemampuan menemukan masalah, menelaah dan menyelesaikan suatu masalah. Sehingga *ouput* yang terbentuk dan dimiliki peserta didik adalah pengetahuan baru. Berpikir rasional dapat diukur pada proses pembelajarannya dengan menggunakan instrumen soal tes, adapun tes dalam hal ini yaitu *pre test* dan *post test*. Evaluasi dari hasil belajar tersebut yang dapat menentukan apakah kemampuan berpikir rasional peserta didik rendah atau tinggi. Berpikir rasional memiliki 10 indikator yang diantaranya adalah mengingat (*Recalling*), membayangkan (*Imagining*), mengelompokkan (*Classifiying*), menggeneralisasikan (*Generalizing*), membandingkan (*Comparing*), mengevaluasi (*Evaluaiting*), menganalisis (*Analizing*), mensintesis (*Synthesizing*), mendeduksi (*Dedukting*), dan menyimpulkan (*Inferring*).

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan 3 jenis pengumpulan data yaitu observasi, tes dan dokumentasi. Setiap pengumpulan data tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Observasi digunakan untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* serta untuk mengetahui aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung dengan model, pendekatan dan tema yang diajarkan.
- b. Tes digunakan peneliti untuk mengukur kemampuan berpikir rasional peserta didik yang dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran. Tes tersebut berkaitan dengan aspek kognitif peserta didik, dengan jenis tes uraian yang disesuaikan dengan tema pemanasan global dan indikator kemampuan berpikir rasional.
- c. Dokumentasi digunakan sebagai formalitas, penguat dan pelengkap hasil penelitian.

2. Instrumen

Instrumen atau alat yang dibutuhkan peneliti untuk mengumpulkan suatu data antara lain yaitu:

- a. Lembar observasi

Digunakan untuk mengamati seberapa jauh proses berlangsungnya pembelajaran dikelas. Dalam penelitian ini,

peneliti menggunakan 2 jenis lembar observasi. Observasi yang pertama ditujukan untuk mengamati keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis STEM. Sedangkan observasi yang kedua ditujukan untuk mengamati aktivitas peserta didik selama mengikuti pembelajaran dikelas dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis STEM. Kedua lembar observasi tersebut didasarkan pada aspek-aspek yang termuat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

b. Soal Tes

Digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir rasional peserta didik. Soal tes ini berupa soal uraian yang akan diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah tema pembelajaran diajarkan (*pre test* dan *post test*). Jumlah soal sebanyak 10 butir soal *pre test* dan 10 butir soal *post test* dengan level soal pada tingkatan HOTS yang juga disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir rasional. Tema yang memuat dalam soal tes tersebut adalah Pemanasan Global. Berikut ini adalah tabel kisi-kisi soal tes yang diberikan kepada peserta didik untuk mengukur kemampuan berpikir rasional.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Berpikir Rasional

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Pembelajaran	Indikator Kemampuan Berpikir Rasional	Deskriptor	Nomor Soal-Level Kognitif
3.9 Menganalisis	3.9.1 Menjelaskan pengertian efek	Mengingat	- Mengengenal konsep efek rumah kaca	1 - C1

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Pembelajaran	Indikator Kemampuan Berpikir Rasional	Deskriptor	Nomor Soal-Level Kognitif
perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.	rumah kaca. 3.9.2 Mendeskripsikan konsep terjadinya pemanasan global. 3.9.3 Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global. 3.9.4 Mengurauikan dampak terjadinya pemanasan global bagi ekosistem.		- Mereview apa yang telah didapat pada materi sebelumnya.	
		Membayangkan	- Mengandaikan sebuah kejadian - Memperkirakan penyebab terjadinya perubahan iklim	2 - C4
		Mengelompokkan	- Pemahaman yang tersruktur - Membedakan konsep	3 - C3
		Menggeneralisasikan	- Menalar melalui kegiatan membaca tabel informasi - Menelaah hasil informasi	4 - C4
		Membandingkan	- Mengetahui perbedaan dan persamaan - Menimbang teori	5 - C5
		Mengevaluasi	- Membuat keputusan - Membuktikan konsep	6 - C5
		Menganalisis	- Menguraikan sebuah pokok pikiran - Merinci sebuah informasi	7 - C4
		Mensintesis	- Menguatkan pilihan - Mengembangkan imajinasi dan kreasi	8 - C4
		Mendeduksi	- Penarikan kesimpulan yang bersifat umum - Menguatkan sebuah gagasan	9 - C4
		Menyimpulkan	- Keterhubungan yang fungsional - Memutuskan sebuah gagasan	10 - C5

F. Uji Instrumen

Sebelum instrumen digunakan untuk penelitian, perlu adanya pengecekan keabsahan instrumen berupa uji validitas ahli dan uji validitas empiris.

1. Validitas Ahli

Uji validitas ahli bertujuan untuk mengukur apakah instrumen layak digunakan atau tidak untuk penelitian. Instrumen yang divalidasi antara lain yaitu Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Soal tes kemampuan berpikir rasional peserta didik, serta kedua lembar observasi (keterlaksanaan dan aktivitas peserta didik). Validator yang diminta untuk menilai atau memvalidasi instrumen penelitian ini berasal dari Dosen IPA dan Guru IPA. Adapun Dosen IPA yang menjadi validator instrumen adalah Ibu Rahmi Faradisya Ekapti, M.Pd., sedangkan dari Guru IPA yang menjadi validator instrumen adalah Bapak Aris Muhammad Santoso, S.Pd.

Hasil penilaian instrumen oleh validator menghasilkan skor dan catatan atau *feedback* yang harus diperbaiki oleh peneliti. Instrumen silabus memperoleh penilaian rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 4,6 dengan kategori sangat baik dan kelas kontrol sebesar 4,8 dengan kategori sangat baik. Instrumen RPP memperoleh penilaian rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 3,9 dengan kategori baik dan kelas kontrol sebesar 4,2 dengan kategori sangat baik. Instrumen LKPD memperoleh penilaian rata-rata

sebesar 4,5 dengan kategori sangat baik. Instrumen tes memperoleh penilaian rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 4,6 dengan kategori sangat baik dan kelas kontrol sebesar 4,6 dengan kategori sangat baik. Instrumen lembar observasi keterlaksanaan memperoleh penilaian rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 4,2 dengan kategori sangat baik dan kelas kontrol sebesar 4,3 dengan kategori sangat baik. Instrumen lembar observasi aktivitas peserta didik memperoleh penilaian rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 4,2 dengan kategori sangat baik dan kelas kontrol sebesar 4,3 dengan kategori sangat baik. Dari uraian data tersebut dapat dinyatakan bahwa semua instrumen atau perangkat pembelajaran yang akan digunakan peneliti untuk penelitian telah memenuhi standar kriteria berdasarkan penilaian validator.

2. Validitas Empiris

Kemudian setelah instrumen valid dan direvisi sesuai catatan validator, selanjutnya peneliti melakukan uji validitas empiris. Dalam hal ini peneliti memerlukan bantuan *software* SPSS 25 dalam mengolah data.

a. Uji Validitas

Uji validitas adalah ukuran yang menentukan tingkat kevalidan atau keabsahan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian berdasarkan item-item yang diukur.⁴⁸ Adapun untuk cara menghitung uji validitas data interval yaitu dengan

⁴⁸ Duwi Prayitno, *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS* (Yogyakarta: ANDI, 2016).

menggunakan rumus *product moment correlation* sebagai berikut.⁴⁹

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sqrt{\left[n \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \left[n \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara instrumen X dan instrumen Y

X : Variabel/Instrumen X

Y : Variabel/Instrumen Y

N : Jumlah sampel

Uji validitas dihitung berdasarkan tiap butir soal, untuk menentukan apakah butir soal tersebut valid atau tidak valid.

Dengan dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Berdasarkan signifikansi, Jika Sig. (2-tailed) $\leq 0,05$ maka butir soal dinyatakan valid. Numun, jika Sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka butir soal dinyatakan tidak valid.
- Berdasarkan nilai korelasi, maka dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah dengan membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dinyatakan valid. Sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal dinyatakan tidak valid.

Data yang kumpulkan untuk di uji validitasnya berasal dari data *pre test* dan *post test* kelas uji coba (VII-G) yang

⁴⁹ A. Muri Yusuf, *Asesmen Dan Evaluasi Pendidikan*, Pertama (Jakarta: KENCANA (Divisi dari PRENADAMEDIA Group), 2015).

menghasilkan skor tiap butir soalnya. Kemudian, setelah data terkumpul, selanjutnya data ditabulasikan untuk diolah uji validitas dengan bantuan *software* SPSS 25. Hasil validitas data kelas uji coba instrumen adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas *Pre Test*

No. Soal	<i>Pearson Correlation</i> (r_{hitung})	<i>Sig (2-tailed)</i>	r_{tabel}	Keterangan
1	0,655	0,000	0,339	Valid
2	0,666	0,000	0,339	Valid
3	0,880	0,000	0,339	Valid
4	0,666	0,000	0,339	Valid
5	0,718	0,000	0,339	Valid
6	0,550	0,001	0,339	Valid
7	0,753	0,000	0,339	Valid
8	0,744	0,000	0,339	Valid
9	0,679	0,000	0,339	Valid
10	0,633	0,000	0,339	Valid

Berdasarkan tabel 3.4 di atas dapat diketahui bahwa semua butir soal *pre test* dapat dinyatakan valid. Sedangkan hasil uji coba instrumen pada soal *post test* dengan menggunakan rumus dan dasar pengambilan keputusan yang sama dengan *pre test*, maka hasil validitas soal *post test* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas *Post Test*

No. Soal	<i>Pearson Correlation</i> (r_{hitung})	<i>Sig (2-tailed)</i>	r_{tabel}	Keterangan
1	0,442	0,009	0,339	Valid
2	0,538	0,001	0,339	Valid
3	0,505	0,002	0,339	Valid
4	0,553	0,001	0,339	Valid
5	0,443	0,009	0,339	Valid
6	0,499	0,003	0,339	Valid
7	0,523	0,001	0,339	Valid
8	0,352	0,041	0,339	Valid
9	0,423	0,013	0,339	Valid
10	0,464	0,006	0,339	Valid

Dari tabel 3.5 di atas, dapat diketahui juga bahwa semua butir soal *post test* dapat dinyatakan valid. Dengan begitu, maka semua instrumen tes baik *pre test* maupun *post test* dapat dilanjutkan ke uji reliabilitas. Setelah data diketahui kevalidannya, selanjutnya nilai korelasi tersebut dapat dikategorikan, dengan acuan kategori sebagai berikut:⁵⁰

Tabel 3.5 Kategori Hasil Validitas Empiris

Nilai Korelasi	Kategori
$\leq 0,90$ $r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$\leq 0,70$ $r \leq 0,90$	Tinggi
$\leq 0,40$ $r \leq 0,70$	Cukup
$\leq 0,20$ $r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat Rendah

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat kepercayaan atau konsistensi hasil pengukuran yang memiliki, apakah instrumen dapat tetap konsisten jika pengukurannya dilakukan secara berulang.⁵¹ Formula yang digunakan untuk menguji reliabilitas adalah koefisien *Cronbach Alpha*, dengan rumus matematis sebagai berikut:⁵²

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Dimana:

⁵⁰ A. Muri Yusuf.

⁵¹ Duwi Prayitno, *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*.

⁵² A. Muri Yusuf, *Asesmen Dan Evaluasi Pendidikan*.

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrument

k = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians butir

σ_i^2 = Varians total

n = jumlah responden

Dasar pengambilan keputusan yang digunakan dalam uji reliabilitas adalah jika nilai *cronbach's alpha* lebih dari 0,6 maka instrumen dapat dinyatakan reliabel, sebaliknya jika nilai *cronbach's alpha* kurang dari 0,6 maka instrumen dapat dinyatakan tidak reliabel. Data yang digunakan untuk uji reliabilitas adalah data hasil pre test dan post test peserta didik pada kelas uji coba (VII-G). Kemudian, setelah data terkumpul, selanjutnya data ditabulasikan untuk diolah uji reliabilitas dengan memerlukan bantuan *software* SPSS 25. Hasil reliabilitas data kelas uji coba instrumen adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Hasil Uji Reliabilitas *Pre Test*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.883	10

Berdasarkan tabel 3.7 di atas, bahwa dapat dinyatakan instrumen soal *pre tes* dapat dinyatakan reliabel dengan nilai

cronbach's alpha sebesar 0,883 yang artinya nilai *cronbach's alpha* lebih dari 0,6. Selain itu, uji reliabilitas juga dilakukan pada data *post test* dengan rumus dan cara yang sama. Berikut hasil uji reliabilitas data *post test*.

Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas *Post Test*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.621	10

Berdasarkan tabel 3.8 di atas, bahwa dapat dinyatakan instrumen soal *post test* dapat dinyatakan reliabel dengan nilai *cronbach's alpha* sebesar 0,621 yang artinya nilai *cronbach's alpha* lebih dari 0,6. Menurut Sekaran, nilai *cronbach's alpha* dapat dikategorikan sebagai berikut:⁵³

Tabel 3.8 Kategori Hasil Reliabilitas

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kategori
$r < 0,6$	Kurang Baik
$0,6 \leq r \leq 0,8$	Di terima
$r > 0,8$	Baik

G. Teknik Analisis Data

1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis *STEM Education*

Keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dapat dianalisis berdasarkan hasil skor observasi per pertemuan. Setelah hasil keseluruhan skor keterlaksanaan pembelajaran diperoleh, selanjutnya skor

⁵³ Duwi Prayitno, *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*.

dikonversikan dalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah Skor Keterlaksanaan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, setelah lembar observasi dipersentasekan. Selanjutnya dapat dikategorikan persentase tersebut berdasarkan acuan kategori berikut.⁵⁴

Tabel 3.9 Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E Berbasis STEM *Education*

Skor (%)	Kategori
0 – 20	Buruk Sekali
21 – 40	Buruk
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

2. Aktivitas Peserta Didik pada Model Pembelajaran *Learning Cycle* 5E Berbasis STEM *Education*

Aktivitas peserta didik pada model pembelajaran *Learning Cycle* 5E berbasis STEM *Education* dapat dianalisis berdasarkan hasil skor observasi per pertemuan. Hasil keseluruhan skor yang diperoleh dari observasi aktivitas peserta didik, selanjutnya dipersentasekan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas (\%)} = \frac{\sum \text{frekuensi aktivitas}}{\sum \text{total frekuensi}} \times 100\%$$

Kemudian, setelah hasil skor lembar observasi dipersentasekan. Selanjutnya dapat dikategorikan berdasarkan acuan kategori berikut.⁵⁵

⁵⁴ Nadia Fitri Insani and Titin Sunarti, "Keterlaksanaan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika," *Inovasi Pendidikan Fisika* 7, no. 2 (2018): 149–53.

Tabel 3.10 Kriteria Aktivitas Peserta Didik Pada Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis *STEM Education*

Skor (%)	Kategori
0 – 20	Buruk Sekali
21 – 40	Buruk
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

3. Uji Prasyarat

Sebelum dilakukan uji hipotesis lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat dilakukan untuk menentukan uji statistik mana yang akan digunakan. Apakah uji statistik parametrik atau nonparametrik. Dalam uji prasyarat, peneliti menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu distribusi data dengan menggunakan alat bantu menggunakan program SPSS. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji normalitas *Kolmogorov smirnov* untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak normal. Maka dapat di rumuskan hipotesa:

H_0 = data memiliki distribusi tidak normal

H_1 = data memiliki distribusi normal

Dengan kriteria pengujian:

H_0 diterima jika *sign Kolmogorov smirnov* < 0,05

H_0 ditolak jika *sign Kolmogorov smirnov* > 0,05

b. Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini digunakan uji homogenitas untuk mengetahui data yang telah diperoleh homogen atau tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan statistik uji *Levene* dengan taraf signifikansi 0,05 dengan rumusan hipotesa:

H_0 = data tidak homogen

H_1 = data homogen

Dan dengan kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $sign\ levene < 0,05$

H_0 ditolak jika $sign\ levene > 0,05$

4. Uji Hipotesis

a. Uji-t

Uji hipotesis adalah uji untuk menentukan atau mengevaluasi suatu keputusan terhadap kekuatan sebuah sampel yang di uji. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis diterima atau ditolak. Dalam hal ini, peneliti menggunakan uji-t sebagai uji hipotesis. Uji-t adalah uji analisis data yang digunakan untuk menguji perbedaan taraf signifikansi 2 mean yang berasal dari 2 distribusi yang berpasangan. Dasar pengambilan keputusan suatu hipotesis di terima atau di tolak dengan membandingkan t hitung dan t tabel. H_0 diterima, jika

$t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$. Perhitungan matematis Uji- t sebagai berikut:⁵⁶

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad t = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t = statistic t

\bar{x}_1 = rata-rata hasil tes peserta didik pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata hasil tes peserta didik pada kelas control

S_1^2 = variasi kelas eksperimen

S_2^2 = variasi kelas control

n_1 = banyaknya peserta didik pada kelas eksperimen

n_2 = banyaknya peserta didik pada kelas control

b. Uji *Normalized Gain Score*

Uji *N-gain Score* dilakukan untuk mengetahui selisih antara hasil *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen. Sehingga dapat diketahui juga peningkatan hasil tiap indikator kemampuan berpikir rasional. Formula yang digunakan untuk menghitung nilai *N-gain score* adalah sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pre Test}}$$

Dalam melakukan uji Uji *N-gain score* peneliti menggunakan bantuan *software* SPSS 25. Kemudian setelah

⁵⁶ Mikha Agus Widiyanto, *Statistika Terapan: Konsep Dan Aplikasi SPSS Dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi & Ilmu Sosial Lainnya* (Jakarta: Alex Media Komputindo, 2013).

diketahui hasil *N-gain score*, peneliti dapat mengategorikan hasil tersebut dalam tafsiran berikut:⁵⁷

Tabel 3.11 Kategori Tafsiran Efektivitas *N-gain Score*

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 70	Efektif



⁵⁷ Irhamna Irhamna, Haris Rosdianto, and Eka Murdani, "Penerapan Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Kelas VIII," *Jurnal Fisika FLUX* 14, no. 1 (2017): 61, <https://doi.org/10.20527/flux.v14i1.3839>.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Statistik

Perlu dilakukan deskripsi statistik dengan tujuan untuk mengetahui gambaran data hasil penelitian secara umum seperti nilai maksimum, nilai minimum, mean dan standar deviasi. Menurut Bambang Suryoatmono, menjelaskan bahwa deskripsi statistik adalah statistika yang menggunakan data dari suatu sampel untuk menggambarkan data dan menarik kesimpulan data dari suatu sampel atau kelompok tertentu.⁵⁸ Penelitian ini akan memaparkan statistik deskripsi berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dikelas, hasil observasi aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran dan hasil tes kemampuan berpikir rasional peserta didik. Berikut adalah data yang diperoleh peneliti setelah melakukan penelitian lapangan:

1. Deskripsi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

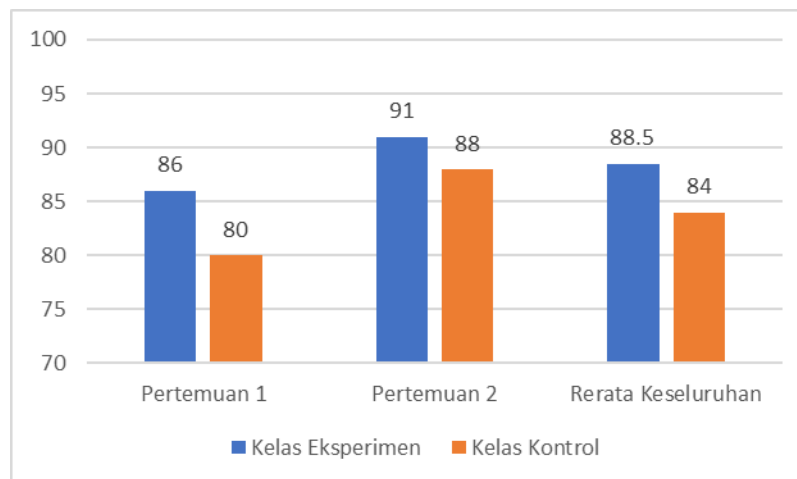
Dalam melaksanakan pembelajaran dikelas, peneliti menggunakan lembar observasi sebagai instrumen pengumpulan data. Lembar observasi diberikan kepada salah satu guru IPA di MTs Darul Huda Ponorogo yaitu Bapak Aris Muhammad Santoso, S.Pd., untuk mengamati bagaimana keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti. Lembar observasi mengamati tiap aspek pembelajaran yang diterapkan. Paparan data hasil keterlaksanaan pembelajaran dapat dideskripsikan dalam tabel berikut:

⁵⁸ Duwi Prayitno, *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*.

Tabel 4.1 Paparan Data Hasil Observasi Keterlaksanaan

No. Item Observasi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 1	Pertemuan 2
1	5	5	5	5
2	4	4	4	5
3	4	4	4	4
4	4	5	3	4
5	4	5	3	4
6	5	5	4	4
7	5	5	4	5
8	4	4	4	4
9	4	4	4	5
10	3	4	5	5
11	5	5	5	5
12	5	5	3	4
13	5	5	3	3
14	5	5	4	4
15	4	4	5	5
16	5	5		
17	3	3		
18	3	4		
19	4	5		
20	5	5		
Jumlah Skor	86	91	60	66
Rerata Skor	4.3	4.55	4	4.4

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui rerata pada kelas eksperimen dipertemuan ke-1 memperoleh rerata sebesar 4,3 dan dipertemuan ke-2 memperoleh rerata sebesar 4,55. Sedangkan pada kelas kontrol dipertemuan ke-1 memperoleh rerata sebesar 4 dan dipertemuan ke-2 memperoleh rerata sebesar 4,4. Kemudian data tersebut dapat persentasekan gambar diagram sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis *STEM Education*

Berdasarkan gambar 4.1 di atas, dapat diketahui bahwa hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* (kelas eksperimen) pada pertemuan ke-1 memperoleh persentase sebesar 86% dengan kategori sangat baik, dan pada pertemuan ke-2 memperoleh persentase sebesar 91% dengan kategori sangat baik. Jika di rata-ratakan kedua hasil observasi keterlaksanaan pada kelas eksperimen memperoleh persentase sebesar 88,5% dengan kategori sangat baik.

Dapat dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan model konvensional pada pertemuan ke-1 keterlaksanaan pembelajaran memperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori baik dan pada pertemuan ke-2 memperoleh sebesar 88% dengan kategori sangat baik. Dan jika di reratakan hasil observasi keterlaksanaan pada kelas kontrol yang menggunakan model konvensional adalah sebesar 84% dengan kategori sangat baik.

2. Deskripsi Hasil Aktivitas Peserta Didik

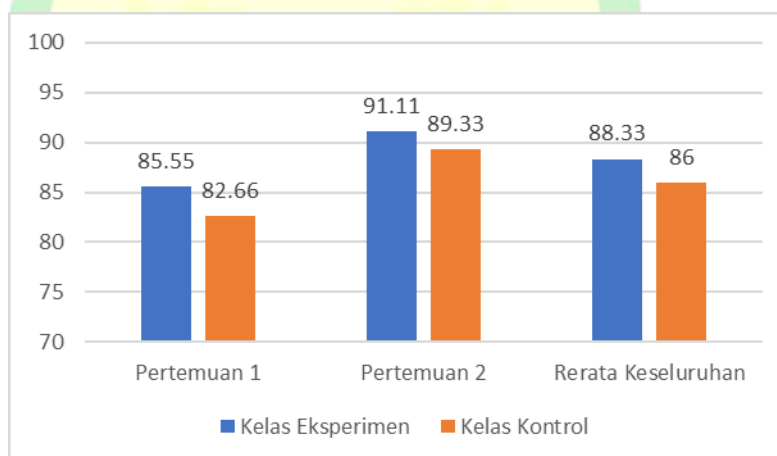
Aktivitas peserta didik dalam pembelajaran di kelas, dapat diketahui melalui hasil obaservasi dengan menggunakan lembar observasi sebagai instrumen pengumpulan data. Lembar observasi diberikan kepada salah satu guru IPA di MTs Darul Huda Ponorogo yaitu Bapak Aris Muhammad Santoso, S.Pd., untuk mengamati bagaimana aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini mengamati tiap aktivitas peserta didik yang dilakukan. Paparan data hasil observasi aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dapat dideskripsikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Paparan Data Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik

No. Item Observasi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 1	Pertemuan 2
1	4	5	5	5
2	5	5	4	5
3	4	4	3	4
4	5	5	4	4
5	5	5	4	4
6	5	5	5	5
7	4	5	5	5
8	4	4	4	5
9	3	4	4	4
10	4	4	4	4
11	4	5	3	4
12	4	4	5	5
13	5	5	3	4
14	4	5	4	4
15	4	4	5	5
16	3	3		
17	5	5		
18	5	5		
Jumlah Skor	77	82	62	67

No. Item Observasi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 1	Pertemuan 2
Rerata Skor	4.28	4.55	4.13	4.47

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui rerata pada kelas eksperimen dipertemuan ke-1 memperoleh rerata sebesar 4,28 dan dipertemuan ke-2 memperoleh rerata sebesar 4,55. Sedangkan pada kelas kontrol dipertemuan ke-1 memperoleh rerata sebesar 4,13 dan dipertemuan ke-2 memperoleh rerata sebesar 4,47. Kemudian data tersebut dapat persentasekan gambar diagram sebagai berikut:



Gambar 4.2 Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik pada Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbasis *STEM Education*

Berdasarkan gambar 4.2 di atas, dapat diketahui bahwa hasil observasi aktivitas peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5e* berbasis *STEM education* pada pertemuan 1 memperoleh persentase sebesar 85,55% dengan kategori sangat baik, sedangkan pada pertemuan 2 memperoleh persentase sebesar 91,11% dengan kategori sangat baik. Jika di rata-ratakan kedua hasil observasi keterlaksanaan pertemuan tersebut memperoleh persentase sebesar 88,33% dengan kategori sangat baik.

Dapat dibandingkan hasil observasi aktivitas peserta didik pada kelas kontrol yang menerapkan model konvensional pada pertemuan 1 memperoleh persentase sebesar 82.66% dengan kategori sangat baik dan pada pertemuan 2 memperoleh sebesar 89.33% dengan kategori sangat baik. Dan jika di reratakan hasil observasi aktivitas peserta didik pada kelas kontrol yang menggunakan model konvensional adalah sebesar 86% dengan kategori sangat baik.

3. Deskripsi Hasil Tes Kemampuan Berpikir Rasional

Hasil tes kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dikehau pada tabel hasil tes sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Dididk

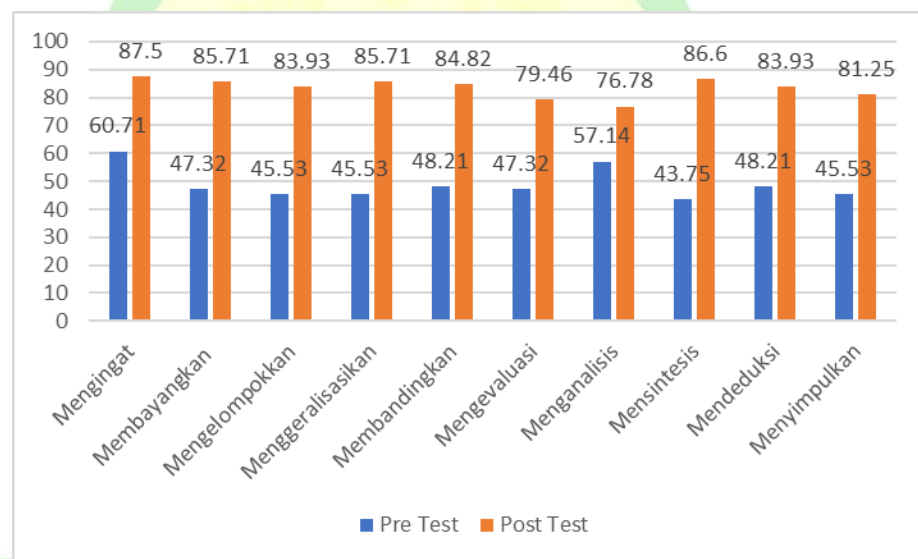
No	Kode	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>
1	PD1	55	87.5	65	75
2	PD2	60	95	57.5	67.5
3	PD3	50	80	65	75
4	PD4	52.5	82.5	62.5	80
5	PD5	37.5	75.5	50	77.5
6	PD6	45	85	60	70
7	PD7	52.5	85	50	67.5
8	PD8	50	87.5	52.5	65
9	PD9	55	90	55	62.5
10	PD10	47.5	85	45	67.5
11	PD11	57.5	87.5	40	65
12	PD12	65	92.5	55	60
13	PD13	50	80	57.5	70
14	PD14	52.5	80	50	67.5
15	PD15	50	82.5	57.5	70
16	PD16	57.5	85	55	67.5
17	PD17	45	75	57.5	62.5
18	PD18	47.5	82.5	47.5	70

No	Kode	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>
19	PD19	32.5	70	52.5	75
20	PD20	40	75	65	80
21	PD21	42.5	85	62.5	75
22	PD22	40	87.5	42.5	65
23	PD23	45	85	60	72.5
24	PD24	42.5	85	52.5	75
25	PD25	50	80	62.5	80
26	PD26	35	75	65	77.5
27	PD27	40	85	50	60
28	PD28	57.5	90	52.5	65
N		28	28	28	28
Minimum		32.5	70	40	60
Maximum		65	95	65	80
Mean		48.3929	83.5714	55.2679	70.1786
Std. Deviasi		7.88265	6.10209	6.95020	6.04429

Berdasarkan tabel 4.1 secara keseluruhan dapat diketahui hasil nilai *pre test* dan *post test* peserta didik, untuk mengukur kemampuan berpikir rasional pada tema Pemanasan Global. Jumlah responden sebanyak 28 peserta didik baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada kelas eksperimen nilai *pre test* terendah sebesar 32.5, nilai tertinggi sebesar 65. Sedangkan untuk nilai *post test* terendah sebesar 70, dan tertinggi sebesar 95. Sementara itu, pada kelas kontrol nilai *pre test* terendah sebesar 40, nilai tertinggi sebesar 65. Sedangkan untuk nilai *post test* terendah sebesar 60 dan nilai tertinggi sebesar 80. Kemudian untuk nilai mean pada kelas eksperimen dengan *pre test* sebesar 48.3929, *post test* sebesar 83.5714, serta untuk kelas kontrol mean *pre test* sebesar 55.2679, *post test* sebesar 70.1786. Standar deviasi pada kelas eksperimen dengan *pre test* sebesar 7.88265, *post*

test sebesar 6.10209 dan untuk kelas kontrol standar deviasi *pre test* sebesar 6.95020, *post test* sebesar 6.04429.

Hasil tes kemampuan berpikir rasional peserta didik dapat juga diketahui berdasarkan tiap indikator kemampuan berpikir rasional di kelas eksperimen. Dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan atau ketercapaian suatu indikator. Berikut tabel hasil tes peserta didik berdasarkan indikator kemampuan berpikir rasional:



Gambar 4.3 Hasil Tes Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Rasional

Hasil identifikasi hasil tes kemampuan berpikir rasional peserta didik tersebut, dapat diketahui bahwa pada indikator berpikir rasional pada nilai *pre test* yang memperoleh skor persentase tertinggi adalah indikator mengingat yaitu sebesar 60,7. Sedangkan pada nilai *post test* peroleh skor persentase tertinggi juga pada indikator mengingat sebesar 87.5.

B. Analisis Data

1. Uji Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji statistik prasyarat sebelum melakukan uji hipotesis. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak berdistribusi tidak normal. Uji normalitas juga untuk menentukan apakah dalam uji hipotesis menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Apabila data berdistribusi normal maka dapat menggunakan statistik parametrik dan apabila data tidak berdistribusi normal maka menggunakan statistik non parametrik. Data yang baik adalah data yang berdistribusi normal. Data dikatakan normal apabila nilai signifikansi *Kolmogorov-smirnov* $> \alpha$ yaitu 0,05.⁵⁹

1) Uji Normalitas Data *Pre Test*

Peneliti melakukan uji normalitas pada data hasil *pre test* kemampuan berpikir rasional yang telah dikerjakan oleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan bantuan program *software* SPSS 25 didapat hasil uji normalitas sebagai berikut:

⁵⁹ Ronald E. Walpole, *Pengantar Statistika Edisi Ke-3*, ed. Gramedia Pustaka Utama (Jakarta, 1992).

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas *Pre Test*

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	Pre Test Eksperimen	.116	28	.200 [*]	.985	28	.953
	Pre Test Kontrol	.101	28	.200 [*]	.954	28	.251

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *Kolmogorov-smirnov* sebesar 0,200 pada kedua kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Sehingga data tersebut menunjukkan $> 0,05$, yang artinya bahwa data hasil *pre tes* pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Data *Post Test*

Peneliti juga melakukan uji normalitas pada data hasil *post test* kemampuan berpikir rasional yang telah dikerjakan oleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan bantuan program *software SPSS 25* didapat hasil uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas *Post Test*

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	Post Test Eksperimen	.164	28	.052	.965	28	.454
	Post Test Kontrol	.145	28	.139	.946	28	.159

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *Kolmogorov-smirnov* sebesar pada kelas eksperimen sebesar 0,052 dan pada kelas kontrol sebesar 0,139. Sehingga kedua data tersebut menunjukkan $> 0,05$, yang artinya bahwa data

hasil *post tes* pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji statistik prasyarat sebelum melakukan uji hipotesis. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas juga untuk menentukan apakah dalam uji hipotesis menggunakan statistik parametrik atau non parametrik, namun tidak menjadi syarat mutlak. Data dikatakan homogen apabila nilai signifikansi *besed on mean* $> 0,05$.⁶⁰

1) Uji Homogenitas Data *Pre Test*

Peneliti melakukan uji homogenitas pada data hasil *pre test* kemampuan berpikir rasional yang telah dikerjakan oleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan bantuan program *software* SPSS 25 didapat hasil uji homogenitas sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas *Pre Test*

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.411	1	54	.524
	Based on Median	.274	1	54	.603
	Based on Median and with adjusted df	.274	1	51.525	.603
	Based on trimmed mean	.391	1	54	.534

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *besed on mean* sebesar 0.524 sehingga nilai tersebut

⁶⁰ Ronald E. Walpole.

menunjukkan $> 0,05$ yang artinya bahwa data hasil *pre test* tersebut homogen.

2) Uji Homogenitas Data *Post Test*

Peneliti juga melakukan uji homogenitas pada data hasil *post test* kemampuan berpikir rasional yang telah dikerjakan oleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan bantuan program *software* SPSS 25 didapat hasil uji homogenitas sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas *Post Test*

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.044	1	54	.834
	Based on Median	.129	1	54	.721
	Based on Median and with adjusted df	.129	1	51.294	.721
	Based on trimmed mean	.052	1	54	.821

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *based on mean* sebesar 0,834 sehingga nilai tersebut menunjukkan $> 0,05$ yang artinya bahwa data hasil *post test* tersebut homogen.

2. Uji Hipotesis dan Interpretasi

Berdasarkan data yang telah di uji normalitas dan homogenitasnya. Data menunjukkan berdistribusi normal dan homogen. Maka, peneliti melanjutkan uji statistiknya dengan statistik parametrik. Dalam hal ini adalah uji t. Uji t adalah salah satu bagian dari statistik parametrik, yang mana dalam penelitian ini. Peneliti menggunakan uji

Independent Sample T-Test untuk menguji hipotesis terhadap suatu variabel. Data yang di uji menggunakan uji *independent sample t-test* adalah data hasil nilai *post test* peserta didik dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan bantuan SPSS 25 dapat diketahui hasil uji *independent sample t-test* adalah sebagai berikut:

a. Uji Independent Sampel T-Test Data *Pre Test*

Tabel 4.8 Uji Independent Sampel T-Test Data *Pre Test*

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	.000	.991	-1.392	54	.170	-2.50000	1.79544	-6.09965	1.09965
	Equal variances not assumed			-1.392	53.909	.170	-2.50000	1.79544	-6.09979	1.09979

Data hasil output SPSS perlu ditafsirkan terlebih dahulu untuk memahami hasil dan keputusan terhadap suatu hipotesis penelitian. Dasar pengampilan keputusan dalam uji *independent sampel t-test* adalah sebagai berikut:

- Jika nilai sig. (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- Jika nilai sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan data hasil *independent* sampel *t-test* pada tabel 4.6, dapat diketahui bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,170 yang artinya sig. (2-tailed) > 0,05 maka dapat disimpulkan H_0 diterima dan H_1 ditolak. Serta tafsirkan yang berlaku adalah tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Uji Independent Sampel T-Test Data *Post Test*

Tabel 4.9 Hasil Uji Independent Sampel T-Test Data *Post Test*

Independent Samples Test										
Nilai		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
Equal variances assumed	Equal variances assumed	.044	.834	8.251	54	.000	13.39286	1.62323	10.13848	16.64724
				8.251	53.995	.000	13.39286	1.62323	10.13847	16.64724
Equal variances not assumed	Equal variances not assumed									

Data hasil output SPSS perlu ditafsirkan terlebih dahulu untuk memahami hasil dan keputusan terhadap suatu hipotesis penelitian. Dasar pengampilan keputusan dalam uji *independent* sampel *t-test* adalah sebagai berikut:

- Jika nilai sig. (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- Jika nilai sig. (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan data hasil *independent* sampel t-test pada tabel 4.6, dapat diketahui bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang artinya sig. (2-tailed) < 0,05 maka dapat disimpulkan H_0 diterima dan H_1 ditolak. Serta tafsirkan yang berlaku adalah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Perbedaan rata-rata kemampuan berpikir rasional peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga dapat dilihat berdasarkan nilai *mean* yang dihasilkan. Berikut tabel untuk mengetahui nilai *mean* antara kedua kelas tersebut:

Tabel 4.10 Deskripsi Statistik Uji *Independent* Sampel T-test

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Ekperimen	28	83.5714	6.10209	1.15319
	Kontrol	28	70.1786	6.04492	1.14238

Berdasarkan tabel 4.7 di atas dapat diketahui bahwa nilai *mean* dari hasil uji independent sampel t-test pada kelas eksperimen adalah sebesar 83.5714 dan pada kelas kontrol sebesar 70.1786. Dapat diartikan bahwa nilai *mean* pada kelas eksperimen lebih besar

dibandingkan dengan nilai *mean* pada kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dapat mempengaruhi kemampuan berpikir rasional peserta didik, dibandingkan pembelajaran yang menggunakan model konvensional.

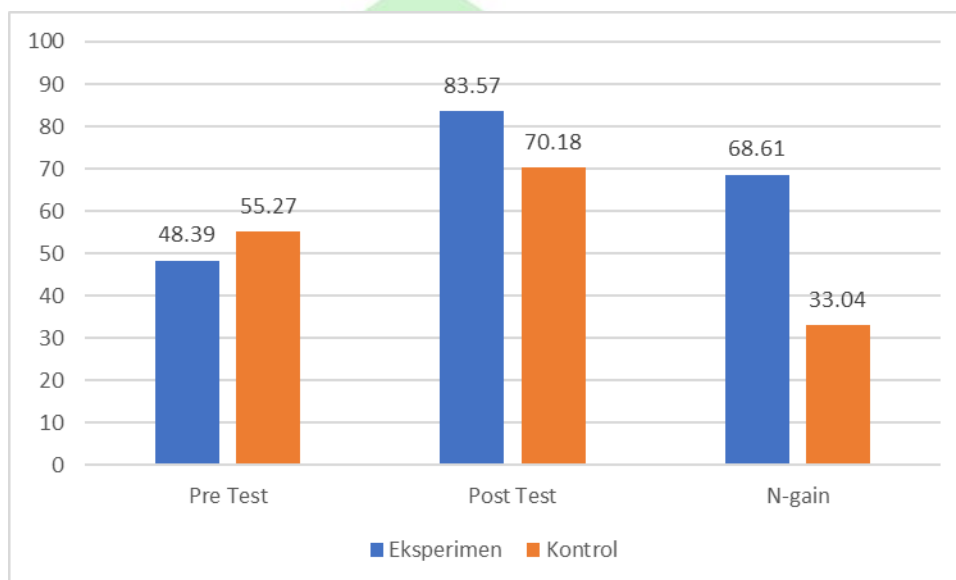
Tidak hanya sampai disitu, untuk melihat peningkatan tingkat keefektivan yang dihasilkan dapat dilakukan dengan menggunakan Uji *Normalized Gaian Score* (*N-gain score*). Uji *N-gain score* bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif yang ditimbulkan dari penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik. Data yang digunakan untuk menguji *N-gain score* adalah data hasil nilai *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas. Berikut didapatkan rata-rata nilai *N-gain score* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol:

Tabel 4.11 Hasil Uji *N-gain Score*

Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	68.61	33.04
Minimal	52.63	11.11
Maksimal	87.50	55.00

Dari tabel 4.8 dapat diketahui bahwa hasil rata-rata nilai pada kelas eksperimen adalah sebesar 68.61, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 33.04. Maka dapat dinyatakan bahwa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Sedangkan pada kelas kontrol yang

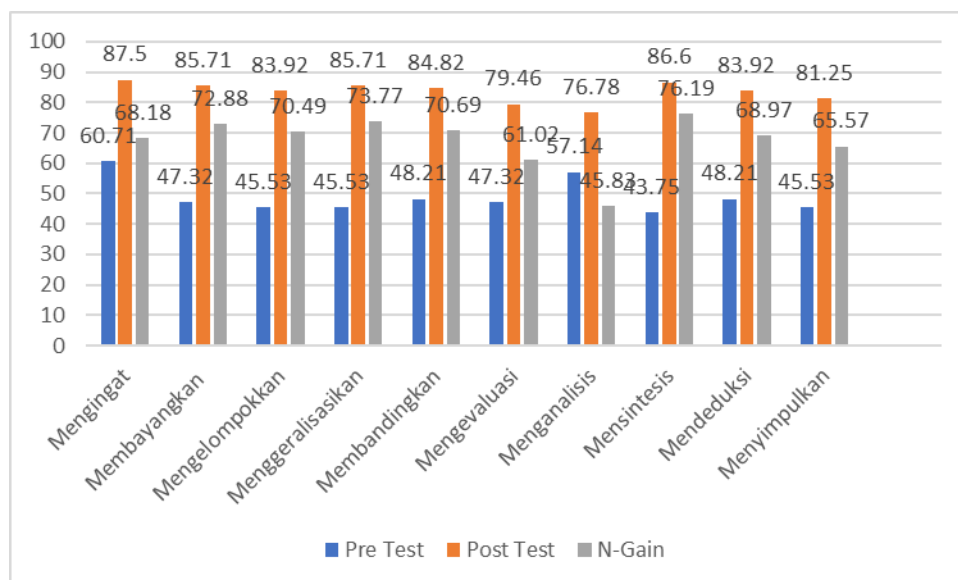
menggunakan model konvensional tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Dan berikut grafik perbandingan antara nilai *pre test*, *post test* dan *N-gain score* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol:



Gambar 4.4 Perbandingan Rata-Rata Nilai *Pre Test*, *Post Test* dan *N-gain score*

Berdasarkan gambar 4.4 di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *pre test* pada kelas eksperimen adalah sebesar 48,39 lebih tinggi sedikit dibandingkan pada kelas kontrol dengan rata-rata *pre test* sebesar 55,27. Sedangkan pada nilai rata-rata *post test* pada kelas eksperimen adalah sebesar 83,57 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata *post test* kelas kontrol yaitu sebesar 70,18. Nilai *N-gain score* pada kelas eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol. Dengan perincian *N-gain score* kelas eksperimen sebesar 68,61 dan kelas kontrol sebesar 33,04.

Hasil *N-gain score* dapat dilihat peningkatannya berdasarkan indikator kemampuan berpikir rasional. Sehingga didapatkan hasil *N-gain score* berdasarkan indikator kemampuan berpikir rasional berikut:



Gambar 4.5 Hasil *N-Gain Score* Berdasarkan Indikator Kemampuan Berpikir Rasional

Berdasarkan gambar 4.5 dapat diketahui bahwa hasil nilai *pre test* tertinggi terletak pada indikator mengingat yaitu sebesar 60,71. Begitu juga dengan hasil nilai *post test* tertinggi terletak pada indikator mengingat dengan hasil sebesar 87,5. Sedangkan nilai *N-gain score* tertinggi terletak pada indikator mensintesis dengan hasil *N-gain score* sebesar 76,19.

C. Pembahasan

1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret tahun 2022. Sementara, pengambilan data membutuhkan waktu sekitar

2 minggu yaitu pada tanggal 1 – 13 Maret 2022. Selama dua minggu tersebut peneliti melakukan penelitian di tempat lokasi penelitian, yaitu di MTs Darul Huda Ponorogo pada kelas VII putra. Tahapan penelitian diantaranya adalah dengan cara mengumpulkan data observasi, pengaplikasian pembelajaran, dan melakukan tes sebagai evaluasi untuk mengetahui efektivitas dari pengaplikasian pembelajaran yang telah dilakukan peneliti.

Peneliti menerapkan pembelajaran sesuai dengan perangkat dan instrumen yang telah disiapkan serta telah disetujui dan diuji kevalidannya. Dalam hal ini, peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran berupa Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) lengkap dengan sintaks dan instrumen penilaiannya, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta soal tes kemampuan berpikir rasional. Sedangkan untuk instrumen pengumpulan data, peneliti menggunakan lembar observasi untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran. Instrumen pengumpulan data dibuat berdasarkan kegiatan pembelajaran yang termuat dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Lembar observasi diberikan kepada salah satu guru IPA, yaitu bapak Aris Muhammad Santoso, S.Pd., untuk mengamati proses pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti.

Pada pertemuan pertama dikelas eksperimen (VII-F), peneliti melaksanakan pembelajaran dengan model *Learning Cycle 5E* yang dikolaborasikan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran

STEM. Model *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang dalam proses pembelajarannya berpusat pada peserta didik dan memiliki tahapan pembelajaran yang membentuk siklus serta telah terorganisir dengan sedemikian rupa, sehingga peserta didik dapat memahami materi pelajaran dengan berperan secara aktif.⁶¹ Sintak model *Learning Cycle 5E* terdiri dari 5 tahapan yaitu *Engagement*, *Exploration*, *Explanation*, *Elaboration*, dan *Evaluate*. Sedangkan, pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan antara disiplin ilmu *Science*, *Engineering*, *Technology*, dan *Mathematics*. Menurut Torlakson menyatakan bahwa dari keempat disiplin ilmu tersebut merupakan pasangan yang cocok untuk mengembangkan pemecahan masalah didunia nyata.⁶² Dengan demikian penelitian yang menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* akan selaras dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik.

Tahapan pembelajaran yang dilakukan peneliti terdiri dari pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Sebelum memasuki kegiatan inti pembelajaran, guru bersama peserta didik membuka pembelajaran dengan salam pembuka dan berdo'a bersama. Guru memberikan apersepsi dan motivasi serta penyampaian tujuan pembelajaran di awal untuk membangkitkan motivasi dan semangat belajar peserta didik. Dalam apersepsi guru menstimulus peserta didik untuk mereview dari

⁶¹ Irhamna, Rosdianto, and Murdani, "Penerapan Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Kelas VIII."

⁶² Nida'ul Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering, Dan Mathematics (STEM)*, ed. Guepedia (Medan: Guepedia, 2019).

pengetahuan awal yang dimiliki terkait materi pemanasan global, sehingga peserta didik dapat siap menerima pengetahuan atau konsep baru yang lebih kompleks. Apersepsi merupakan kegiatan pendahuluan pembelajarannya yang tujuannya untuk membangkitkan minat belajar peserta didik serta memberikan gambaran materi yang akan dipelajari, dengan adanya apersepsi maka akan mempermudah peserta didik dalam belajar.⁶³ Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengecek kehadiran peserta didik dilakukan oleh guru sepenuhnya pada kegiatan pendahuluan. Kemudian peserta didik juga diberikan *pre test* terlebih dahulu untuk mengukur pengetahuan dasar yang telah dimiliki. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwi Novianti dan M. Barkah Salim, menyatakan bahwa pemberian *pre test* dapat berpengaruh positif terhadap kesiapan dan hasil belajar peserta didik.⁶⁴ Pemberian *pre test* termasuk kegiatan pendahuluan serta akan berhubungan dengan *post test* untuk mengukur kemampuan berpikir rasional peserta didik.

Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* memiliki 5 tahapan/sintaks pembelajaran yang semua tahapan tersebut saling berkaitan satu sama lain, sehingga proses pembelajaran berjalan dengan lebih teroganisir. Model pembelajaran ini mengutamakan pemecahan

⁶³ Okiana Al-Muwattho, Fariz Pangestu, Aminuyati, "Pengaruh Pemberian Apersepsi Terhadap Kesiapan Belajar Siswa Pada Pelajaran Akuntansi Kelas Xi Sma Islamiyah Pontianak," *Al-Muwattho: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 7, no. 2 (2018): 1–10, <https://jurnal.untan.ac.id>.

⁶⁴ Muhammad Barkah Salim Dwi Novianti, "Pengaruh Pemberian Pre Test Dan Post Test Terhadap Kesiapan Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas Vii Di Smp Negeri 7 Metro Tahun Pelajaran 2015/2016," *Kappa Journal* 2, no. 1 (2018): 1–8.

masalah dalam proses pembelajarannya.⁶⁵ Sementara STEM memiliki 4 indikator atau muatan, yang semuanya akan diintegrasikan dengan model *Learning Cycle 5E*, dengan tujuan agar pembelajaran berjalan secara optimal dan mengarahkan peserta didik dalam bidang STEM serta untuk mengembangkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. STEM dirasa cocok diintegrasikan dengan model *Learning Cycle 5E*, karena pendekatan STEM juga mengedepankan pemecahan masalah dalam prosesnya yang lebih spesifik dalam bidang kajiannya yaitu Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika.⁶⁶

Pada tahap *Engagement* guru memfasilitasi peserta didik untuk menemukan konsep awal melalui pengamatan video pembelajaran dan literasi membaca sebelum pembelajaran dimulai. Menurut Hamzah dan Nur Abidah, menjelaskan bahwa penggunaan video pembelajaran yang menghubungkan suara dan gerak dapat membantu peserta didik dalam memahami pelajaran. Faktor yang mempengaruhi video pembelajaran efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran adalah karena video pembelajaran memengaruhi emosional peserta didik, sehingga materi apa yang ditangkap dalam video mudah untuk diproses kepemikiran karena bersifat kongkrit.⁶⁷ Video pembelajaran yang diamati adalah terkait materi efek rumah kaca. Video pembelajaran tersebut sebagai

⁶⁵ Rizkia et al., "PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E (ENGAGE , EXPLORE , EXPLAIN , ELABORATION , & EVALUATE) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X MAN 1 MATARAM."

⁶⁶ Awalina and Ismono, "The Implementation of Problem Based Learning Model With Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach To Train Students' Science Process Skills of Xi Graders on Chemical Equilibrium Topic."

⁶⁷ Hamzah Pagarra and Nur Abidah Idrus, "Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran IPA Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas III SD Inpres Lanraki 2 Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar," *Publikasi Pendidikan* 8, no. 1 (2018): 30, <https://doi.org/10.26858/publikan.v8i1.4362>.

pembentukan konsep awal peserta didik dan sebagai bahan kajian pemebejaran.

Tahap *Exploration*, guru mengondisikan peserta didik dalam kegiatan berdiskusi terkait masalah efek rumah kaca di Indonesia, agar diskusi lebih terarah. Guru juga memberikan artikel yang berjudul “*UGM Kembangkan Inovasi Penghitung Emisi Gas Rumah Kaca dari Lahan Pertanian*” untuk dianalisis oleh peserta didik. Dengan tujuan agar dapat memahami inovasi terkini seputar teknologi. Sehingga dalam tahap ini guru memunculkan indikator STEM bidang sains dan teknologi. Tahap *Explanation*, guru mengontrol jalannya presentasi, agar apa yang dikomunikasikan peserta didik dapat tersampaikan dengan baik dan berlangsung secara interaktif. Tahap *Elaboration* guru memberikan arahan kepada peserta didik dalam melakukan percobaan/praktikum. Praktikum yang dilakukan berbasis proyek alat sederhana materi pemanasan global. Dalam hal ini, guru menjelaskan langkah-langkah percobaan, alat dan bahan yang harus disiapkan serta kegiatan seperti apa yang akan dilakukan oleh peserta didik. Kemudian, guru juga membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematis dalam isu pemanasan global. Tahap akhir yaitu *Evaluate* guru mengevaluasi pembelajaran yang telah terlaksana dengan memberikan *feedback* atau catatan pada pertemuan yang telah berlangsung. Dalam kegiatan penutup guru bersama peserta didik melakukan refleksi, dan menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan salam penutup.

Pertemuan kedua pada kelas eksperimen (VII-F) masih dengan menggunakan model dan pendekatan pembelajaran yang sama, yaitu model *Learning Cycle* 5E dengan pendekatan STEM. Kegiatan pembuka pada pertemuan kedua ini, sama dengan pertemuan pertama. Kemudian dalam kegiatan inti pada tahap *Engagement* guru membagikan LKPD sebagai bahan belajar. LKPD tersebut memuat sintaks model pembelajaran *Learning Cycle* 5E yang dikolaborasikan dengan pendekatan STEM. Konten LKPD berisi ringkasan materi pemanasan global serta bahan diskusi berupa permasalahan yang harus diselesaikan. Menurut Erminingsih, dkk, LKPD dalam pembelajaran IPA merupakan sebuah bahan ajar berupa lembar kegiatan pembelajaran untuk menggali pengetahuan berupa teori, demonstrasi, atau penyelidikan yang disertai dengan keterangan dan langkah-langkah yang jelas untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan proses IPA dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan indikator yang dituju. LKPD dapat menjadikan alternative guru untuk membimbing peserta didik dalam menemukan konsep IPA.⁶⁸ Melalui LKPD, peserta didik dapat menemukan masalah sebagai pembentukan konsep awal. Guru juga menayangkan video pembelajaran untuk diamati oleh peserta didik, sebagai tambahan informasi dari LKPD.

Tahap *Exploration*, guru mengondisikan jalannya diskusi. Diskusi yang dibahas yaitu seputar penyebab dan dampak pemanasan global, serta upaya menanggulangnya dan teknologi deteksi kerusakan lapisan

⁶⁸ Muhammad Firdaus and Insih Wilujeng, "Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta Didik," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018): 26–40, <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.5574>.

ozon. Sehingga indikator STEM bidang sains dan teknologi termuat dalam tahap ini. Tahap *Explanation*, guru mengontrol peserta didik saat mempresentasikan hasil diskusinya, agar presentasi berjalan lebih interaktif. Tahap *Elaboration* sebagai tambahan informasi serta untuk menggali potensi indikator STEM. Guru bersama peserta didik menganalisis informasi terkait rekayasa iklim (*climate engineering*) dalam mitigasi dampak pemanasan global. Guru juga membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematis dalam isu pemanasan global. Sebelum mengakhiri pembelajaran, peserta didik mengerjakan soal *post test* sebagai capaian pembelajaran pada tema Pemanasan Global. Tahap *Evaluate* guru mengevaluasi dengan memberikan *feedback* atau catatan terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, dapat diketahui pada pertemuan ke-1 pembelajaran terlaksana sebesar 86% dan pada pertemuan ke-2 sebesar 91%. Dari persentase tersebut menunjukkan peningkatan keterlaksanaan pembelajaran. Dan dapat dijelaskan bahwa peningkatan tersebut terjadi karena pada pertemuan ke-1 guru belum menguasai situasi pembelajaran yang ada. Selain itu, juga diadakannya kegiatan praktik pada pertemuan ke-1 membuat guru kurang menyiapkan dengan sebaik mungkin. Namun pada pertemuan ke-2 sebagai evaluasi pembelajaran sebelumnya, guru lebih menyiapkan dengan matang dan mengondisikan pembelajaran sebaik mungkin. Kedua pertemuan tersebut termasuk dalam kategori sangat

baik. Kemudian, jika dirata-ratakan keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan model *Learning Cycle* 5E berbasis *STEM Education* memperoleh persentase sebesar 88,5% yang artinya keterlaksanaan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik.

Dibandingkan keterlaksanaan pada kelas kontrol yang menerapkan model konvensional pada pertemuan ke-1 terlaksana sebesar 80% dengan kategori baik dan pada pertemuan ke-2 memperoleh sebesar 88% dengan kategori sangat baik. Sedangkan jika reratakan sebesar 84% artinya bahwa keterlaksanaan model konvensional pada kelas kelas kontrol juga terlaksana dengan sangat baik.

2. Aktivitas Peserta Didik pada Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis STEM Education

Aktivitas peserta didik sama dengan halnya keterlaksanaan pembelajaran yang menggunakan lembar observasi sebagai instrumen pengumpulan data. Instrumen dibuat berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang tertuju pada kegiatan atau aktivitas peserta didik. Lembar observasi diberikan kepada salah satu guru IPA, yaitu bapak Aris Muhammad Santoso, S.Pd. untuk mengamati aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas peserta didik didasarkan pada model pembelajaran *Learning Cycle* 5E dan pendekatan STEM untuk mengamatinya. Sehingga, observasi aktivitas peserta didik dapat diketahui sepenuhnya pada kegiatan inti, sedangkan

pada kegiatan pendahuluan dan penutup keduanya hanya sebatas interaksi antara guru dan peserta didik.

Pada tahap *Engagement*, peserta didik mengerjakan soal *pre test* yang telah disiapkan guru, sebagai penilaian awal peserta didik. Kemudian, peserta didik melakukan kegiatan literasi membaca dan menonton video pembelajaran. Kegiatan tersebut sebagai pembentukan konsep awal peserta didik dalam memahami pelajaran yang akan dipelajari. Pada tahap *Exploration*, peserta didik membentuk kelompok diskusi untuk berdiskusi memecahkan suatu masalah terkait efek rumah kaca. Peserta didik juga menganalisis sebuah artikel terkait terkait inovasi teknologi pemanasan global. Hal ini, seperti ciri khas yang dimiliki pendekatan STEM yaitu terintegrasi dengan lingkungan dan pengaplikasiannya menggunakan teknologi. STEM juga memerlukan penalaran dalam bertindak, dalam hal ini peserta didik hanya cukup menganalisis informasi teknologi masa kini berdasarkan sumber yang didapat tanpa harus menerapkan atau menciptakan.⁶⁹ Dari kegiatan tersebut, dapat diketahui bahwa indikator STEM, dapat terpenuhi dalam satu sintaks atau tahapan ini. Kemudian setelah diskusi selesai, peserta didik menuliskan hasil diskusinya dalam lembar diskusi.

Tahap *Explanation*, perwakilan dari tiap kelompok diskusi mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas. Kegiatan presentasi yang dilakukan berjalan lebih komunikatif dan interaktif. Terdapat peserta didik yang merespon, memberikan tanggapan dan bertanya. Hal

⁶⁹ Santoso and Arif, "Efektivitas Model Inquiry Dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik."

ini, sejalan dengan yang dikatakan Hamzah dan Nur Abidah, bahwa dengan menggunakan media yang cocok, seperti video pembelajaran dapat menaraik minat belajar siswa, sehingga pembelajaran menjadi dinamis.⁷⁰ Tahap *Elaboration*, peserta didik melakukan sebuah percobaan dengan alat dan bahan yang ada. Peserta didik membuktikan konsep proses mencairnya glasier akibat pemanasan global. Sesuai dengan definisi STEM menurut Freeman yang menyatakan bahwa STEM merupakan pendekatan *student center* yang dapat melatih peserta didik berfikir sains, merangkai sebuah alat, memperagakannya, serta mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.⁷¹ Selain itu, peserta didik juga menyelesaikan masalah matematis dalam isu pemanasan global dengan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki. Dapat dinyatakan bahwa tahapan ini telah memuat indikator STEM berupa bidang Teknik dan matematika. Dan pada tahap *Evaluate*, peserta didik mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan.

Pada pertemuan kedua, aktivitas peserta didik tahap *Engagement* peserta didik mulai menelaah sebuah permasalahan yang ada dalam LKPD. Dalam LKPD tersebut peserta didik dihadapkan pada suatu masalah mengenai penyebab dan dampak pemanasan global yang nantinya akan didiskusikan bersama dengan teman satu kelompoknya. LKPD tersebut juga memuat permasalahan yang muncul dalam video

⁷⁰ Pagarra and Idrus, "Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran IPA Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas III SD Inpres Lanraki 2 Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar."

⁷¹ Sundari et al., "Application of Inquiry Based Learning Model Using Stem Approach To Reduce Students' Intrinsic Cognitive Load."

pembelajaran. Pada tahap *Exploration*, peserta didik melakukan kegiatan diskusi bersama dengan teman kelompoknya. Diskusi berjalan dengan lancar dan terorganisir. Tema yang di diskusikan dalam hal ini adalah penyebab dan dampak pemanasan global serta teknologi canggih deteksi kerusakan lapisan ozon. Pada tahap *Explanation*, peserta didik menyampaikan hasil diskusi di depan kelas. Presentasi berjalan lebih interaktif dan komunikasi dari pertemuan sebelumnya. Pada tahap *Elaboration*, peserta didik menganalisis informasi mengenai rekayasa iklim (*climate engineering*) untuk mitigasi dampak pemanasan global. Serta peserta didik menyelesaikan masalah matematis dalam isu pemanasan global. Dalam hal ini, peserta didik menghitung konversi suhu pada suatu daerah. Tujuan dimasukkan unsur matematika dalam pembelajaran agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir yang tertumpu pada pemecahan masalah matematis. Pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah membantu peserta didik dalam belajar untuk mengembangkan kemampuan berpikir dengan cara belajar berdasarkan pengalamannya sendiri kemudian permasalahan tersebut dipecahkan untuk disimpulkan agar menjadi solusi dari suatu permasalahan.⁷² Akhir kegiatan inti yaitu pada tahap *Evaluate*, peserta didik bersama-sama mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan.

Dari hasil observasi aktivitas peserta didik di kelas eksperimen, dapat dinyatakan bahwasannya aktivitas pembelajaran peserta didik

⁷² Fitriyanti, "Pengaruh Metode Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Peserta didik."

kelas eksperimen dengan menggunakan model *Learning Cycle* 5E dan pendekatan STEM berjalan dengan sangat baik dan aktif. Sehingga mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Persentase yang didapatkan dari observasi pertemuan ke-1 sebesar 85,55% dan pada pertemuan ke-2 sebesar 91,11%. Persentase tersebut menunjukkan peningkatan, yang dapat dijelaskan bahwa peserta didik sangat antusias dalam belajar setelah melakukan pembelajaran sebelumnya. Faktor lain juga dikarenakan tempat dan media yang di bawakan oleh guru menarik. Peserta didik lebih senang atau tertarik belajar di Laboratorium IPA walaupun dalam pembelajaran tersebut tidak terdapat kegiatan praktikum. Penggunaan media video pembelajaran juga sangat disukai peserta didik, dibuktikan ketika presentasi peserta didik dapat mengemas kata-katanya sesuai konteks video pembelajaran yang ditampilkan. Persentase kedua pertemuan tersebut adalah sebesar 88,33% dengan kategori sangat baik.

3. Efektivitas Model *Learning Cycle* 5E Berbasis STEM Education Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Rasional Peserta Didik

Model *Learning Cycle* 5E berbasis STEM *Education* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Kemampuan berpikir rasional merupakan kemampuan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah serta menyimpulkan dari suatu topik permasalahan. Kemampuan berpikir rasional memiliki

10 indikator yaitu diantaranya mengingat, membayangkan, mengelompokkan, menggeneralisasikan, membandingkan, mengevaluasi, menganalisis, mensintesis, mendeduksi, dan menyimpulkan. Dari kesepuluh indikator kemampuan berpikir rasional tersebut, indikator mensintesis merupakan indikator dengan peningkatan tertinggi berdasarkan *N-gain score* yang didapat, yaitu sebesar 76,19.

Berikut akan dijelaskan perincian terhadap data hasil kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education*. Sebelum di uji tes kemampuan berpikir rasional kepada peserta didik. Perlu dilakukan sebuah uji validitas instrument tes. Uji validitas instrumen tes berupa uji validitas ahli dan uji validitas empiris. Uji validitas ahli ditujukan kepada dua validator untuk dicek kebasahan. Sedangkan uji validitas empiris yaitu uji yang berkaitan dengan butir soal yang di uji menggunakan uji validitas dan reabilitas. Setelah instrumen tes diketahui valid, selanjutnya instrumen tes diujikan kepada peserta didik. Soal tes berupa soal essay yang terdiri dari 2 tahap yaitu *pre test* dan *post test*. Soal tes diadaptasi berdasarkan materi pemanasan global dengan tingkat kesulitan yang beragam. Namun, yang lebih mendominasi butir soal tes tersebut adalah soal dengan tingkat kesulitan C4 (HOTS). Karena untuk mencapai sebuah indikator

kemampuan berpikir rasional diperlukan menganalisis sebuah masalah untuk memecahkannya.⁷³

Jumlah masing-masing soal sebanyak 10 butir soal, di mana satu butir soal mengandung satu indikator kemampuan berpikir rasional. Sehingga didapatkan hasil nilai tes kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen dengan rata-rata *pre test* sebesar 48,3929, nilai maksimum 65, dan nilai minimum 32,5 sedangkan rata-rata *post test* sebesar 83,5714, nilai maksimum 95, dan minimum 70. Hasil tes tersebut jika dilihat berdasarkan tiap indikator kemampuan berpikir rasional, maka indikator yang dengan rata-rata selisih *pre test* dan *post test* tertinggi adalah indikator mensintesis dengan rata-rata 42,85.

Setelah hasil tes didapatkan, selanjutnya di uji asumsi klasik menggunakan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya setelah diketahui data berdistribusi normal dan homogen, maka berlaku uji statistik parametrik untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji *independent sample t-test*. Berdasarkan uji *independent sample t-test*, dinyatakan bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang menunjukkan nilai tersebut kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Kesimpulannya terdapat perbedaan antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* dengan kelas yang

⁷³ Perta, Ansori, and Karyadi, "Peningkatan Aktivitas Dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E."

menggunakan model konvensional. Tingkat keefektifan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik dapat dilihat berdasarkan nilai *N-gain score* yang dihitung dari nilai *pre test* dan *post test*. Pada rata-rata nilai *N-gain score* didapatkan sebesar 68,6142 dengan nilai maksimum mencapai 87,50 dan nilai minimum 52,63. Kategori yang didapat dari rata-rata nilai *N-gain score* dengan kategori cukup efektif, yaitu berkisar antara 55-70. Dari hasil tes kemampuan berpikir rasional peserta didik dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis *STEM Education* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian lain yang selaras, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu Santika Dewi, I Kt Ardana, dan Made Putra bahwa model pembelajaran *learning cycle 5e* berbantuan media lingkungan berpengaruh terhadap kompetensi pengetahuan IPA.⁷⁴

⁷⁴ Dewi, "Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 5e* Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan Ipa."

BAB V

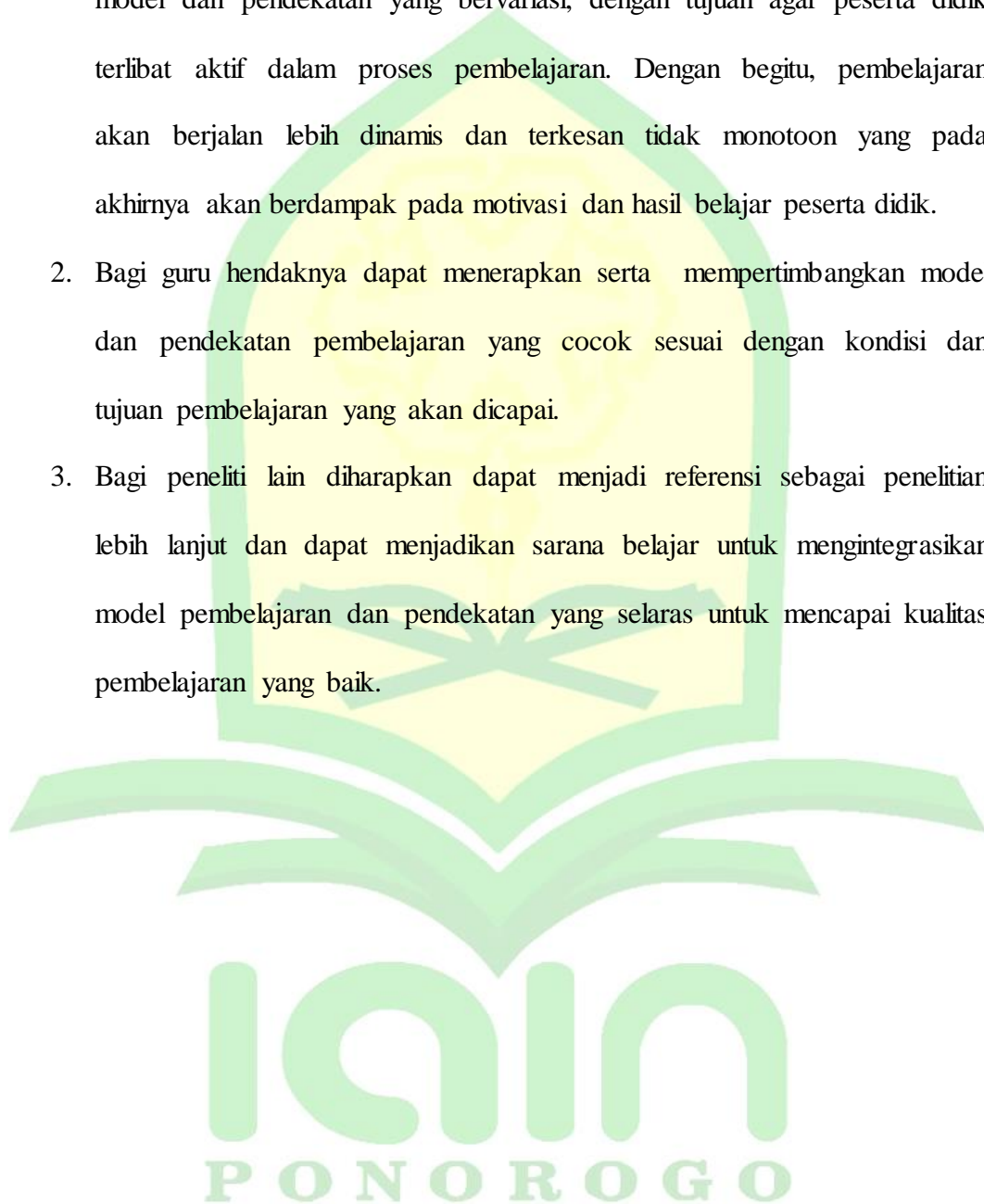
PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Keterlaksanaan pada model pembelajaran *Learning Cycle* 5E berbasis *STEM Education* yang dilaksanakan pada kelas eksperimen (VII-F) di MTs Darul Huda Ponorogo, memperoleh rata-rata hasil observasi sebesar 88,5%, yang artinya pembelajaran tersebut terlaksana dengan sangat baik sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran.
2. Aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen (VII-F) dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle* 5E berbasis *STEM Education* berjalan dengan baik dan aktif, dengan rata-rata hasil observasi sebesar 88,3% yang artinya keterlibatan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan model *Learning Cycle* 5E berbasis *STEM Education* terlibat dengan sangat baik.
3. Penerapan model pembelajaran *Learning Cycle* 5E berbasis *STEM Education* membuktikan cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik kelas VII-F MTs Darul Huda Ponorogo. Dengan melihat hasil independent sampel t-test, dimana sig.(2-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dibandingkan dengan nilai signifikansi 0,05. Maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir rasional yang menggunakan model *Learning Cycle* 5E berbasis *STEM Education* dengan kemampuan berpikir rasional yang menggunakan model konvensional.

B. Saran

1. Bagi sekolah/madrasah hendaknya mengajak guru untuk menerapkan model dan pendekatan yang bervariasi, dengan tujuan agar peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Dengan begitu, pembelajaran akan berjalan lebih dinamis dan terkesan tidak monoton yang pada akhirnya akan berdampak pada motivasi dan hasil belajar peserta didik.
2. Bagi guru hendaknya dapat menerapkan serta mempertimbangkan model dan pendekatan pembelajaran yang cocok sesuai dengan kondisi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
3. Bagi peneliti lain diharapkan dapat menjadi referensi sebagai penelitian lebih lanjut dan dapat menjadikan sarana belajar untuk mengintegrasikan model pembelajaran dan pendekatan yang selaras untuk mencapai kualitas pembelajaran yang baik.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Muri Yusuf. *Asesmen Dan Evaluasi Pendidikan*. Pertama. Jakarta: KENCANA (Divisi dari PRENADAMEDIA Group), 2015.
- Al-Muwattho, Fariz Pangestu, Aminuyati, Okiana. “Pengaruh Pemberian Apersepsi Terhadap Kesiapan Belajar Siswa Pada Pelajaran Akuntansi Kelas Xi Sma Islamiyah Pontianak.” *Al-Muwattho: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 7, no. 2 (2018): 1–10. <https://jurnal.untan.ac.id>.
- Astuti, Dwi, Gufron Amirullah, Rizkia Suciati, Program Studi, Pendidikan Biologi, and Socratic Circles. “PENGARUH PENERAPAN STRATEGI SOCRATIC CIRCLES,” 2016.
- Awalin, Nabila Aurelia, and Ismono Ismono. “The Implementation of Problem Based Learning Model With Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Approach To Train Students’ Science Process Skills of Xi Graders on Chemical Equilibrium Topic.” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 1–14. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2496>.
- Budyastuti, Yuni, and Endang Fauziati. “Penerapan Teori Konstruktivisme Pada Pembelajaran Daring Interaktif.” *Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar* 3, no. 2 (2021): 112–19.
- Chania, Dini Melani Putri, Rosane Medriati, and Afrizal Mayub. “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Melalui Pendekatan Stem Berorientasi Hots Pada Materi Usaha Dan Energi.” *Jurnal Kumbaran Fisika* 3, no. 2 (2020): 109–20. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.109-120>.
- Dewi, Mellya, Ida Kaniawati, and Irma Rahma Suwarma. “Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Pada Materi Listrik Dinamis.” *Quantum: Seminar Nasional Fisika, Dan Pendidikan Fisika* 0, no. 0 (2018): 381–85.
- Dewi, Ni Putu Santika. “Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 5e Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan Ipa.” *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan* 2, no. 2 (2018): 113. <https://doi.org/10.23887/jppp.v2i2.15389>.
- Djaelani, Mustofa. *Metode Penelitian Bagi Pendidik*. Jakarta: Multi Kreasi Satudelapan, 2010.
- Duwi Prayitno. *Paduan Praktis Olah Data Menggunakan SPSS*. Yogyakarta: ANDI, 2016.
- Dwi Novianti, Muhammad Barkah Salim. “Pengaruh Pemberian Pre Test Dan Post Test Terhadap Kesiapan Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas Vii Di Smp Negeri 7 Metro Tahun Pelajaran 2015/2016.” *Kappa Journal* 2, no. 1 (2018): 1–8.
- Firdaus, Muhammad, and Insih Wilujeng. “Pengembangan LKPD Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil

- Belajar Peserta Didik.” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018): 26–40. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.5574>.
- Fitra, Dian, and Meta Silvia Gunawan. “Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Berdominasi Otak Kiri Dalam Menyelesaikan Soal PISA” 10, no. 1 (2021).
- Fitriyanti, Fitriyanti. “Pengaruh Metode Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa.” *Jurnal Pendidikan* 10, no. 1 (2009): 39–47.
- Galuh, Bayu Purnama. “Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Pada Subkonsep Pencemaran Air.” *Jurnal Soshum Insentif*, 2020, 1–7.
- Insani, Nadia Fitri, and Titin Sunarti. “Keterlaksanaan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika.” *Inovasi Pendidikan Fisika* 7, no. 2 (2018): 149–53.
- Irhamna, Irhamna, Haris Rosdianto, and Eka Murdani. “Penerapan Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Fluida Statis Kelas VIII.” *Jurnal Fisika FLUX* 14, no. 1 (2017): 61. <https://doi.org/10.20527/flux.v14i1.3839>.
- Izzati, Nur, Linda Rosmery Tambunan, Susanti Susanti, and Nur Asma Riani Siregar. “Pengenalan Pendekatan STEM Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0.” *Jurnal Anugerah* 1, no. 2 (2019): 83–89. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1776>.
- Kurniawan, Alfin Ageng Nandra, Dwi Agus Sudjimat, and Didik Nurhadi. “Karakteristik STEM Dalam Perancang Konstruksi Mesin Oleh Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Di Universitas Negeri Malang.” *Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya* 42, no. 2 (2019): 96–106.
- Kurniawan, Nugroho, and Nurlaili Nurlaili. “Kedisiplinan Siswa Terhadap Objek Mata Pelajaran IPA Di SMP Kabupaten Muaro Jambi.” *Integrated Science Education Journal* 1, no. 2 (2020): 56–61. <https://doi.org/10.37251/isej.v1i2.73>.
- Latifah, Sri, Syarifuddin Basyar, and Bangun Sasmiyati. “Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kecakapan Berpikir Rasional Peserta Didik.” *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 2 (2019): 156. <https://doi.org/10.24127/jpf.v7i2.2248>.
- Mikha Agus Widiyanto. *Statistika Terapan: Konsep Dan Aplikasi SPSS Dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi & Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Alex Media Komputindo, 2013.
- Nida’ul Khairiyah. *Pendekatan Science, Technology, Engineering, Dan Mathematics (STEM)*. Edited by Guepedia. Medan: Guepedia, 2019.
- Pagarra, Hamzah, and Nur Abidah Idrus. “Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran IPA Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas III SD Inpres Lanraki 2 Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar.” *Publikasi Pendidikan* 8, no. 1 (2018): 30. <https://doi.org/10.26858/publikan.v8i1.4362>.
- Permanasari, Anna. “STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains.”

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS “Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains Dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian & Pengembangan Dalam Menghadapi Tantangan Abad-21” Surakarta, 22 Oktober 2016, 2016, 23–34.

- Perta, Presilia Aditya, Irwandi Ansori, and Bhakti Karyadi. “Peningkatan Aktivitas Dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E.” *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi* 1, no. 1 (2017): 72–81. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.72-81>.
- Pratiwi, Dona Dinda. “Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 2 (2016): 191–202.
- Rizkia, Baiq, Ayu Latifa, Ni Nyoman, Sri Putu, and Ahmad Harjono. “PENGARUH MODEL LEARNING CYCLE 5E (ENGAGE , EXPLORE , EXPLAIN , ELABORATION , & EVALUATE) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X MAN 1 MATARAM” III, no. 1 (2017).
- Rofiqoh, Mariya Silfiana dkk. “Perbandingan Hasil Belajar Fisika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Learning Cycle 5E Berorientasi Keterampilan Proses Di Sma.” *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember* 4, no. 1 (2015): 69–74.
- Ronald E. Walpole. *Pengantar Statistika Edisi Ke-3*. Edited by Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 1992.
- 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.
- Sarwono, Jonathan. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- 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. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607983>.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Sundari, Rita, Omnia Salah Ahmed, Abdurrahman Abdurrahman, and Kartini Herlina. “Application of Inquiry Based Learning Model Using Stem Approach To Reduce Students’ Intrinsic Cognitive Load.” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 87–94. <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2482>.
- Superni, N L, Nyoman Dantes, and I M Gunamantha. “Pengaruh Model Siklus Belajar 5E (Engagement , Exploration , Explanation , Elaboration , Evaluation) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep IPA” 2, no. 2 (2018): 115–22.

- Taufiq, M, and Nurmaulia Nurmaulia. "Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division Terhadap Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Dewantara Pada Materi Pesawat Sederhana." *Jurnal Pendidikan Almuslim*, no. 1 (2015).
- Utami, Taza Nur, Agus Jatmiko, and Suherman Suherman. "Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat." *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 165. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>.
- Utomo, Edy Setiyo, Fatchiyah Rahman, and Ama Noor Fikrati. "Eksplorasi Penalaran Logis Calon Guru Matematika Melalui Pengintegrasian Pendekatan STEM Dalam Menyelesaikan Soal." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2020): 13–22.
- Yuniarga, Riyan. "Data Ulangan Harian Bab 2 Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas VII-M." Ponorogo, n.d.
- Yusuf, Irwan, and Andi Asrifan. "PENINGKATAN AKTIVITAS KOLABORASI PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PENDEKATAN STEM DENGAN PURWARUPA PADA SISWA KELAS XI IPA SMAN 5 YOGYAKARTA:(Improving Collaboration of Physics Learning Activities through the STEM Approach)." *Uniqbu Journal of Exact Sciences* 1, no. 3 (2020): 32–48.
- Zulva, Rahmi. "HUBUNGAN ANTARA KETERAMPILAN BERPIKIR DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF" 05, no. April (2016): 61–69. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.106>.

