

PENGARUH MODEL *DIRECT INSTRUCTION* BERBASIS *STEM* (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATH*) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR RASIONAL SISWA KELAS VII SMP MA'ARIF 1 PONOROGO

SKRIPSI



OLEH

Rohmatin Munirotuz Zuhriyyah

NIM. 207180053

IAIN

JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

JUNI 2022

ABSTRAK

Zuhriyyah, Rohmatin Munirotuz. 2022. *Pengaruh Model Direct Instruction Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo.* **Skripsi.** Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing, Sofwan Hadi, M.Si.

Kata Kunci : *Direct Instruction, STEM, Berpikir rasional*

Berbagai upaya dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata terutama pada pembelajaran IPA dengan menerapkan kemampuan berpikir rasional. Salah satu strategi untuk memecahkan masalah secara masuk akal dan rasional siswa dengan menggunakan model *Direct Instruction* berbasis STEM.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui (1) keterlaksanaan pembelajaran dengan model *direct instruction* berbasis STEM, (2) pengaruh model pembelajaran *direct Instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional siswa SMP Ma'arif 1 Ponorogo, dan (3) faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir rasional siswa SMP Ma'arif 1 Ponorogo

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan *quasi experimental*. Adapun desain penelitian ini menggunakan *posttest-only control design*. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo. Sampel penelitian ini dipilih secara random, kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol. Analisis data menggunakan uji-t berbantuan *software* Minitab 19.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa (1) keterlaksanaan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM berjalan dengan baik dan sesuai dengan tahapan pada setiap fasenya, (2) data kemampuan berpikir rasional siswa SMP Ma'arif 1 Ponorogo berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji-t menunjukkan bahwa nilai P-Value yang diperoleh sebesar 0,044 dan kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak, hal ini berarti terdapat perbedaan kemampuan berpikir rasional siswa pada kelas eksperimen yang lebih baik daripada siswa pada kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa, dan (3) faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir rasional peserta didik dibedakan menjadi dua yaitu faktor internal meliputi minat peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, motivasi peserta didik, rasa ingin tahu serta antusiasme peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran, dan faktor eksternal meliputi sarana yang memadai untuk mengasah kemampuan berpikir rasional peserta didik, serta penerapan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.



LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Rohmatin Munirotuz Zuhriyyah

NIM : 207180053

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : Pengaruh Model *Direct Instruction* dengan *Feedback* Berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, And Math)* terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqasah

Pembimbing



SOFWAN HADI, M.Si
NIP. 19850218 201503 1 001

Tanggal Mei 2022

Mengetahui,

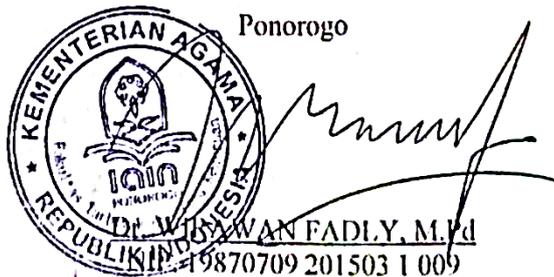
Ketua

Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institut Agama Islam Negeri

Ponorogo



SOFWAN FADLY, M.Pd
19870709 201503 1 009



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Rohmatin Munirotuz Zuhriyyah
NIM : 207180053
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Pengaruh Model *Direct Instruction* Berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, and Math)* terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo

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

Hari : Senin
Tanggal : 13 Juni 2022

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

Hari : Senin
Tanggal : 20 Juni 2022

Ponorogo, 20 Juni 2022

Mengesahkan

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



Dr. H. Miftachul Choiri, M.A.
NIP. 197404181999031002

Tim Penguji:

Ketua Sidang : Dr. Tintin Susilowati, M.Pd
Penguji I : Dr. Wirawan Fadly, M.Pd
Penguji II : Sofwan Hadi, M.Si

()
()
()

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rohmatin Munirotiz Zuhriyyah
NIM : 207180053
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul penelitian : Pengaruh Model *Direct Instruction* Berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, and Math)* Terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo

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

Demikian pernyataan saya buat untuk dapat di digunakan semestinya.

Ponorogo, 04 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Rohmatin Munirotiz Zuhriyyah
NIM. 207180053

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rohmatin Munirotoz Zuhriyyah

NIM : 207180053

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

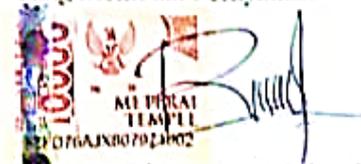
Judul : Pengaruh Model *Direct Instruction* dengan *Feedback* Berbasis *STEM (Science, Technology, Engineering, And Math)* terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Kelas VII SMP Ma'arif I Ponorogo

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

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

Ponorogo, 23 Mei 2022

Yang Membuat Pernyataan



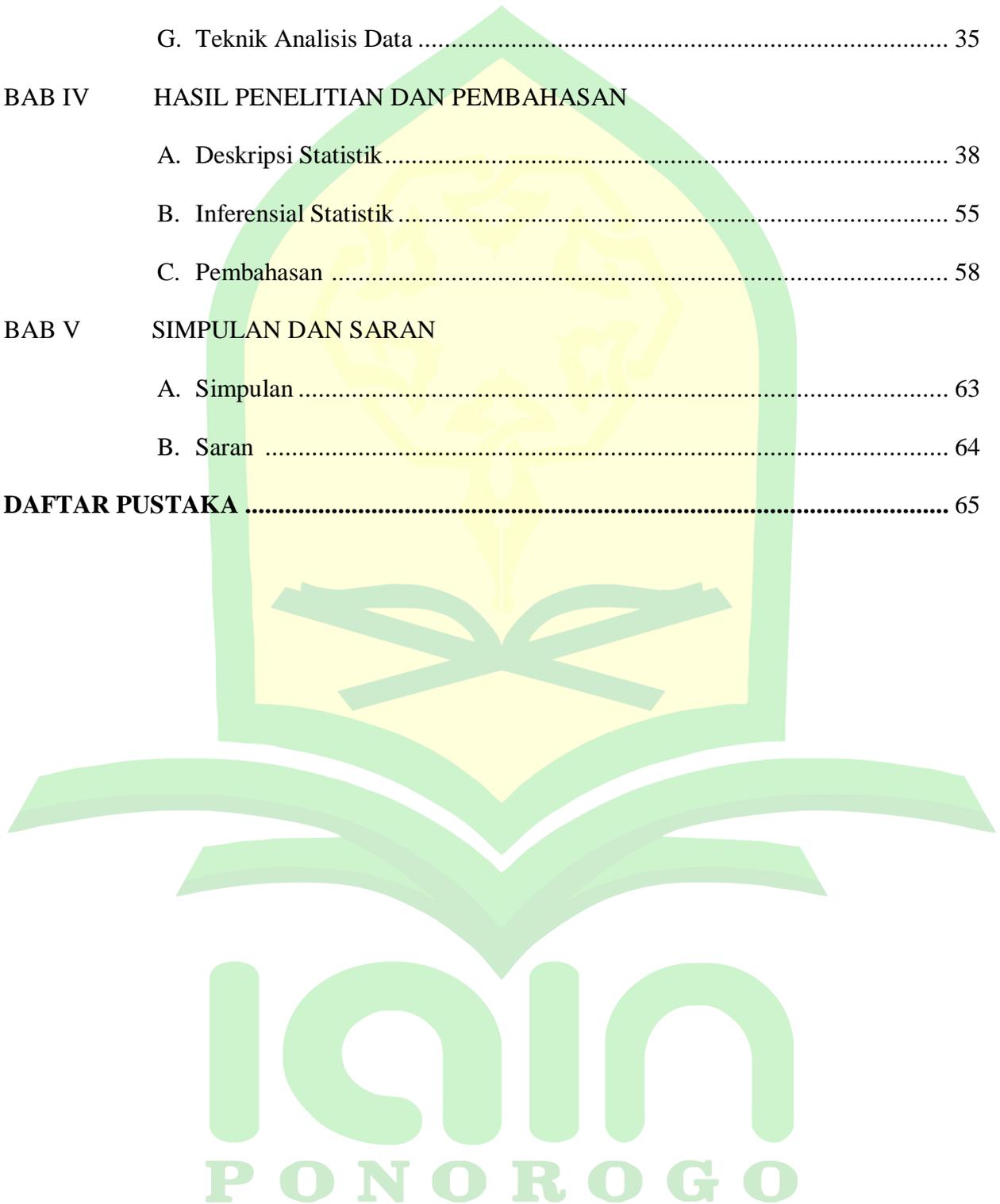
Rohmatin Munirotoz Zuhriyyah

NIM. 207180053

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING DAN KETUA JURUSAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI DAN DEKAN	iv
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	9
G. Sistematika Pembahasan.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	11
B. Kajian Penelitian yang Relevan	23
C. Kerangka Pikir.....	26
D. Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	29
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	30
C. Populasi dan Sampel Penelitian	30

	D. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	31
	E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data.....	31
	F. Validitas	33
	G. Teknik Analisis Data	35
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Deskripsi Statistik.....	38
	B. Inferensial Statistik.....	55
	C. Pembahasan	58
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
	A. Simpulan	63
	B. Saran	64
	DAFTAR PUSTAKA	65



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak besar terhadap gaya hidup dan cara berpikir masyarakat Indonesia di berbagai sektor, salah satunya ialah sektor pendidikan. Peran ilmu pengetahuan dan teknologi dalam sektor pendidikan telah memberikan nuansa baru sekaligus menjadi tantangan tersendiri dalam memanfaatkannya.¹ Semakin pesat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di suatu negara maka tantangan yang dimiliki oleh negara tersebut semakin besar untuk menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata. Untuk itu pada proses pendidikan saat ini telah dirancang agar setiap individu memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di kehidupan nyata. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan ini ialah dengan menerapkan proses pendidikan yang sesuai dengan perkembangan zaman.² Salah satu kemampuan yang mampu untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata terutama pada pembelajaran IPA adalah dengan menerapkan kemampuan berpikir rasional.

Pendidikan IPA yang dipelajari di sekolah bertujuan agar peserta didik mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan yang ada di kehidupan nyata.³ Pentingnya pendidikan IPA membuat pembelajaran ini menjadi mata pelajaran yang diajarkan mulai dari tingkat dasar sampai ke jenjang perguruan tinggi. Pendidikan IPA merujuk pada pembangunan karakter IPA yang terintegrasi, sehingga dibutuhkan guru IPA yang mampu mengintegrasikan materi IPA

¹ Haris Budiman, "Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan," *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8 (Mei, 2017), 76.

² Adilah Endah Putriyani dan Edi Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Rasional pada Pembelajaran Daring *Asynchronous* dengan Pendekatan STEM," *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 2 (2021), 126.

³ Syaiful Arif dan Aris Muhammad Santoso, "Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2 (2021), 74.

dengan baik, menarik, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, pendidikan IPA juga diupayakan agar peserta didik mampu memahami keterlibatan dirinya dengan alam sekitar dan pengembangan ilmu yang lebih lanjut dalam kehidupan nyata. Proses pendidikan IPA dalam kehidupan nyata diharapkan agar siswa memperoleh pengalaman secara langsung dalam mempelajari alam sekitar secara ilmiah, mengembangkan keterampilan dalam bidang sains dan teknologi, memperoleh wawasan yang luas, dan memiliki karakter yang sesuai dengan sikap sains.⁴

Proses pembelajaran IPA saat ini dirancang sesuai dengan kurikulum 2013 yang bertujuan untuk mendukung kompetensi peserta didik dalam nilai sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Untuk itu diperlukan strategi yang tepat untuk mencapai tujuan tersebut agar kemampuan siswa dapat meningkatkan kapasitas siswa. Peningkatan yang diharapkan bukan sekedar dari aspek pengetahuan saja, melainkan dari segi pola pikir peserta didik serta sikap dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA identik dengan sikap ilmiah yang bersifat mandiri dan modern sehingga dalam hal ini guru mampu mengembangkannya melalui berpikir rasional, dengan berpikir rasional siswa diharapkan dapat memiliki kemampuan berpikir yang masuk akal dan dapat mengkritisi segala peristiwa yang terjadi secara ilmiah.⁵

Kemampuan berpikir rasional seseorang dapat dilihat dari indikatornya. Beberapa indikator yang terdapat pada kemampuan berpikir rasional diantaranya ialah: mengingat, membayangkan, mengelompokkan, menggeneralisasi, membandingkan, mengevaluasi, menganalisis, mensintesis, mendeduksi, serta membuat kesimpulan.⁶ Sepuluh indikator tersebut digunakan untuk mengidentifikasi sejauh mana kemampuan berpikir rasional yang dimiliki peserta didik.

⁴ Sopyan Hendrayana, "Meningkatkan Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Melalui Model Sains Teknologi Masyarakat pada Konsep Sumber Daya Alam," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1 (Juni, 2017), 76.

⁵ Dita Eviana Nurachman dan Edi Irawan, "Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1 (2020), 35.

⁶ Dian Fitra dan Meta Silvia Gunawan, "Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Berdominasi Otak Kiri dalam Menyelesaikan Soal PISA," *PRISMA*, 1 (Juni, 2021), 3.

Penelitian tentang kemampuan berpikir rasional telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, sehingga pada penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu untuk mengetahui kemampuan berpikir rasional peserta didik. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmi Zulva tahun 2016 pada Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika *Al-BiRuNi* Vol. 05 No. 1, diketahui bahwa pada kelas yang diberikan perlakuan menggunakan model *constructive feedback*, menunjukkan keterkaitan yang signifikan antara keterampilan berpikir rasional dengan peningkatan hasil belajar siswa pada kelas tersebut.⁷

Kemampuan berpikir rasional merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dimiliki peserta didik, apabila kemampuan ini kurang berkembang dengan baik maka akan menimbulkan masalah bagi sebagian peserta didik. Peserta didik akan kesulitan memecahkan masalah apabila guru memberikan suatu permasalahan untuk diselesaikan oleh peserta didik

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Ma'arif 1 Ponorogo diketahui bahwa kemampuan berpikir rasional peserta didik di SMP Ma'arif 1 Ponorogo masih kurang, rasa antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dan rasa ingin tahu peserta didik disana yang kurang membuat pembelajaran masih terpusat pada guru sehingga kemampuan berpikir rasional siswa kurang berkembang dengan baik. Ketika guru memberikan suatu pertanyaan mengenai permasalahan di lingkungan sekitar kepada peserta didik, permasalahan tersebut belum sepenuhnya dapat dijawab dengan baik. Peserta didik yang mampu menyelesaikan masalah secara rasional sebesar 40 %, sedangkan 60% peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah pada saat pembelajaran. Proses pembelajaran IPA di SMP Ma'arif 1 Ponorogo sudah menerapkan metode dan strategi seperti ceramah, diskusi, dan kegiatan praktikum di Laboratrium, namun terkadang dalam praktiknya belum dapat dilaksanakan dengan maksimal. Untuk itu perlu adanya manajemen waktu agar pembelajaran dapat disampaikan secara keseluruhan dan metode yang tepat.

⁷ Rahmi Zulva, "Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA dengan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi"*, 1 (2016), 63.

Kemampuan berpikir rasional perlu dimiliki oleh peserta didik terutama untuk memecahkan masalah pada kegiatan sehari-hari. Namun kemampuan berpikir rasional peserta didik di SMP Ma'arif 1 Ponorogo masih tergolong rendah, hal ini karena peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran, proses pembelajaran masih bertumpu pada guru, selain itu faktor rasa ingin tahu peserta didik juga kurang ditinjau dari selama proses pembelajaran masih sedikit peserta didik yang aktif bertanya. Untuk itu perlu adanya penelitian untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional di SMP Ma'arif 1 Ponorogo supaya model pembelajaran dan strategi yang diterapkan dapat bervariasi. Hal ini dilakukan untuk menumbuhkan antusias peserta didik dan rasa ingin tahu peserta didik dalam kegiatan pembelajaran sehingga harapannya kemampuan berpikir peserta didik terutama pada kemampuan berpikir rasional dapat meningkat.

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik di SMP Ma'arif 1 Ponorogo adalah dengan menggunakan model *direct instruction* berbasis STEM. Adanya penerapan model pembelajaran ini diharapkan pada kelas eksperimen terdapat perubahan pada peningkatan kemampuan berpikir rasional siswa. penerapan model *direct instruction* berbasis STEM diharapkan mampu memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang ditemui pada kehidupan sehari-hari.

Model pembelajaran langsung (*direct instruction*) menurut Arends adalah salah satu model pembelajaran yang dirancang khusus untuk menunjang kegiatan belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah.⁸ Pada sintaks model pembelajaran *direct instruction* terdapat tahapan pemberian *feedback* atau umpan balik, dengan adanya kegiatan pemberian *feedback* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik.

⁸ Desi Rachmawati dan Asri Susetyo Rukmi, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Permulaan Siswa Kelas II SDN Rejosari Mojokerto," *JPGSD*, 03 (2014), 5.

Pemberian *feedback* atau umpan balik mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik mengenai keterampilan umum atau bidang tertentu dalam menyelesaikan masalah secara rasional, dan umpan balik bisa digunakan untuk memberikan perbaikan pada tugas tertentu secara langsung.⁹ Pemberian *feedback* juga dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan motivasi belajar serta memberikan data yang dapat digunakan sebagai acuan dalam perbaikan peserta didik. Penerapan model *feedback* atau umpan balik pada kegiatan pembelajaran juga efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa.¹⁰

Penerapan STEM pada kegiatan pendidikan memiliki beberapa kelebihan. Pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) menyajikan mata pelajaran multidisiplin dengan bahan ajar yang inovatif, pembelajaran yang dilakukan dengan berbasis proyek dapat memudahkan siswa untuk menciptakan karya kontekstual, membuat keputusan yang inovatif, menumbuhkan kemandirian, mengembangkan kemampuan berkolaborasi, dan mampu mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari.¹¹ Selain itu keunggulan lainnya dari STEM adalah STEM mengacu pada pengajaran, pembelajaran, dan pengintegrasian disiplin ilmu dalam keterampilan sains, teknologi, matematika, dan teknik yang menjadi fokus dalam pemecahan masalah di kehidupan nyata untuk mempersiapkan siswa agar mampu bersaing dalam pendidikan di abad 21.¹² Pendekatan STEM juga merupakan pendekatan yang mampu mencetak individu yang mandiri, faham akan teknologi, dan sudah dibiasakan untuk analisis sebuah masalah yang berguna untuk berorientasi kerja di lapangan.¹³ Pemilihan pendekatan STEM dapat memberikan kemudahan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang

⁹ Sumarno, "Hubungan Strategi Umpan Balik (Feedback), Motivasi Berprestasi dan Hasil Belajar dalam Pembelajaran PPKn Di SMK," *Jurnal PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 2 (2020), 41.

¹⁰ Zulva, "Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA dengan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback," 65.

¹¹ Risma Ulinnuha Rohmah and Wirawan Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education," *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1 (2021), 191.

¹² Sinta Nurya et al., "Efektivitas Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Berbasis STEM Education Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa," *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2 (2021), 141.

¹³ Arif dan Santoso, "Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik," 75.

ada. Dengan adanya penerapan model *Direct instruction* berbasis STEM pada penelitian ini diharapkan mampu membuat peserta didik lebih mudah menerima informasi, mengidentifikasi masalah yang akan dihadapi, dan bisa mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah yang akan dihadapi.

Permasalahan dan tantangan yang ada di dunia pendidikan semakin berkembang mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, untuk itu peserta didik perlu memiliki keterampilan berpikir secara rasional yang mana dengan keterampilan tersebut peserta didik mampu memecahkan masalah sesuai dengan apa yang ditangkap oleh dengan akal pikiran. Untuk itu diperlukan kemampuan berpikir rasional agar peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi, salah satu cara untuk menembangkan kemampuan berpikir rasional dengan menerapkan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM, Model *direct instruction* merupakan model pembelajaran yang cocok digunakan untuk menyampaikan pengetahuan deklaratif maupun prosedural, adapun dalam penerapannya model pembelajaran ini dipadukan dengan pendekatan STEM yang didalamnya juga memuat pengetahuan deklaratif maupun prosedural sehingga pembelajaran IPA yang diberikan kepada peserta didik dapat tersampaikan secara bertahap, hal ini akan memudahkan peserta didik untuk memahami materi pembelajaran, memperoleh informasi, dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi peserta didik. Berdasarkan hal tersebut kegiatan pembelajaran di sekolah perlu diarahkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik diharapkan akan memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Untuk itu penelitian ini dirancang untuk mengetahui strategi untuk memecahkan masalah secara masuk akal dan rasional siswa dengan menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan fenomena-fenomena yang telah terjadi di SMP Ma'arif 1 Ponorogo, maka permasalahan pada penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Nilai kemampuan berfikir rasional siswa di SMP Ma'arif 1 Ponorogo masih belum sesuai yang diharapkan yaitu <70 .
2. Siswa kurang berlatih untuk meningkatkan kemampuan berfikir rasionalnya.
3. Kurangnya minat siswa dalam materi yang mengandung unsur hitungan atau matematika dalam mata pelajaran IPA.
4. Kurang fokusnya siswa ketika guru menyampaikan materi pembelajaran.
5. Guru sudah memahami pembelajaran IPA yang baik dan benar, namun saat praktek di lapangan belum maksimal dalam mengaitkan kejadian-kejadian materi pembelajaran dengan teknologi yang ada di masyarakat.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir rasional siswa siswa dengan menerapkan model *direct instruction* berbasis STEM
2. Model *direct instruction* atau model pembelajaran langsung adalah model pembelajaran yang dirancang khusus untuk menunjang kegiatan belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah. Adapun salah satu tahapan pada model ini ialah memberikan *feedback*.
3. Pemberian *feedback* atau umpan balik dapat menunjukkan suatu informasi mengenai perkembangan peserta didik yang digunakan untuk mendukung peserta didik agar hasil belajarnya lebih baik.
4. *STEM (Science, Technology, Engineering, and Math)* merupakan penggabungan dari aspek pendekatan pembelajaran yang meliputi sains, teknologi, teknik dan matematika.
5. Mata pelajaran yang digunakan ialah mata pelajaran IPA kelas VII Semester II (genap).
6. Materi pembelajaran IPA yang dipilih adalah materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan

7. Penelitian ini dilakukan di SMP Ma'arif 1 Ponorogo pada tahun ajaran 2021/2022 Semester II (genap).
8. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo tahun ajaran 2021/2022 .

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan model *direct instruction* berbasis STEM di SMP Ma'arif 1 Ponorogo?
2. Apakah ada pengaruh model *direct instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional siswa di SMP Ma'arif 1 Ponorogo?
3. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan model *direct instruction* berbasis STEM di SMP Ma'arif 1 Ponorogo?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan *direct instruction* berbasis STEM di SMP Ma'arif 1 Ponorogo
2. Mengetahui pengaruh model *direct instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional siswa di SMP Ma'arif 1 Ponorogo
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan model *direct instruction* berbasis STEM di SMP Ma'arif 1 Ponorogo

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Adanya penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi dan gambaran bagi pembaca tentang bagaimana pengaruh model pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM. Informasi yang dapat diperoleh meliputi kendala-kendala yang dihadapi saat penerapan model pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM, aktivitas siswa selama proses kegiatan serta pengaruh yang diperoleh dari penerapan model *Direct instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional siswa.

2. Manfaat Praktis

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat praktis baik bagi siswa, guru, sekolah, peneliti dan pembaca antara lain:

a. Bagi siswa

Hasil penelitian ini diharapkan siswa lebih giat belajar dan mempersiapkan dirinya dalam menghadapi kegiatan pembelajaran menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM maupun model pembelajaran lainnya sehingga kemampuan berpikir rasional siswa dapat meningkat.

b. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan wawasan dan bahan pertimbangan dalam menerapkan model *Direct instruction* berbasis STEM guna mengukur kemampuan berpikir rasional siswa sebagai upaya untuk meningkatkan diri dan profesionalitas seorang guru.

c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan guna mewujudkan tujuan pembelajaran sehingga siswa dapat

menggali kemampuan berpikir rasionalnya ketika pembelajaran di sekolah sedang berlangsung.

G. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan ini bertujuan agar pembaca lebih mudah dalam memahami dan menganalisis isi yang terdapat dalam penelitian ini. Berikut merupakan sistematika pembahasan pada penelitian ini:

Bab I : Pendahuluan, dalam bab ini membahas tentang latar belakang masalah yang ada, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dari penelitian yang telah dilakukan.

terdahulu, kajian teori yang berisi model pembelajaran, metode, fokus penelitian,

Bab II : Kajian Pustaka, dalam bab ini membahas tentang telaah hasil penelitian terdahulu, kajian teori yang berisi model pembelajaran, metode, fokus penelitian, kerangka berpikir dan pengajuan hipotesis dalam penelitian.

Bab III : Metode Penelitian, dalam bab ini menjelaskan tentang rancangan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, validitas dan reabilitas, serta teknik analisis data.

Bab IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan, dalam bab ini memuat hasil data yang diperoleh dalam penelitian berupa deskripsi statistik, inferensial statistik, dan juga pembahasan dari hasil analisis data yang telah diperoleh.

Bab V : Penutup, dalam bab ini memuat kesimpulan dan saran yang bersumber dari temuan penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model *Direct Instruction*

Model *Direct Instruction* atau model pembelajaran langsung adalah model pembelajaran yang dilakukan selangkah demi selangkah dalam mengajarkan kemampuan dasar peserta didik.¹⁴ Model pembelajaran langsung menurut Arends adalah salah satu model pembelajaran yang dirancang khusus untuk menunjang kegiatan belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah.¹⁵

Sedangkan menurut Killen menyatakan model pembelajaran langsung merupakan bentuk pembelajaran ekspositori atau pemindahan pengetahuan dari guru kepada peserta didik secara langsung melalui kegiatan ceramah, demonstrasi, dan tanya jawab yang melibatkan seluruh kelas.¹⁶ Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran langsung merupakan model pembelajaran yang didalam kegiatannya guru menjelaskan materi atau keterampilan kepada peserta didik dengan tahapan selangkah demi selangkah.

Ciri-ciri pembelajaran *direct instruction* atau pembelajaran langsung salah satunya adalah adanya proses pemberian umpan balik atau *feedback*. Menurut Joyce *Feedback* atau umpan balik merupakan bentuk komunikasi yang terjadi antara dua pihak yang saling

¹⁴ Rizka Faidatun Ni'mah, "Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Pengambilan Keputusan Siswa Sekolah Dasar", *JPGSD*, 01 (2013), 3.

¹⁵ Desi Rachmawati and Asri Susetyo Rukmi, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Permulaan Siswa Kelas II SDN Rejosari Mojokerto," *JPGSD*, 03 (2014), 5.

¹⁶ Rudy Yulianto, Ahmad Amin, and Yaspin Yolanda., "Penerapan Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016," (Artikel Ilmiah, STKIP PGRI Lubuklinggau, Lubuklinggau, 2016).

mempengaruhi. Sedangkan menurut Slavin *feedback* merupakan informasi yang memuat hasil belajar yang telah dilakukan siswa pada kegiatan pembelajaran.¹⁷

Umpan balik (*feedback*) merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran siswa. Adanya umpan balik (*feedback*) terhadap siswa, dapat mengetahui sejauh mana materi pembelajaran yang dapat dikuasainya dan mengoreksi kemampuan dirinya sendiri. Pemberian umpan balik (*feedback*) juga sebagai salah satu upaya mengobservasi siswa berkaitan dengan bagaimana mereka melakukan aktivitas serta apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan kemampuan siswa tersebut.

Pemberian *feedback* pada saat pembelajaran bertujuan sebagai bentuk komunikasi yang mendukung dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi peserta didik. Peserta didik dapat mengetahui mana yang benar dan mana yang salah, serta memberikan saran tentang langkah selanjutnya yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang mereka hadapi yang mengarah kepada pemikiran rasional yang dapat diterima akal.

Slavin mengungkapkan bahwa model *feedback* atau umpan balik itu dibagi kedalam 3 bentuk yaitu :

- a. *Feedback* verbal yaitu umpan balik yang diberikan kepada siswa secara lisan pada saat proses belajar mengajar, biasanya berbentuk hasil penskoran dari soal tes yang diberikan kepada peserta didik mengenai hasil belajar
- b. *Feedback* dengan informasi tertulis.
- c. *Feedback* yang berupa rekaman video maupun audio.¹⁸

Adapun sintaks dalam model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) dapat dilihat pada tabel berikut.

¹⁷ Tiara Eliza, "Strategi Umpan Balik Sebagai Alternatif Strategi Pembelajaran: Penerapan dan Tantangan," *Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia*, 2 (2019), 173.

¹⁸ Ratih Mauliyani and Rahmat Hairida, "Penerapan Constructive Feedback pada Pembuatan Laporan Praktikum Kimia SMA Negeri 7 Pontianak," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7 (2014), 3.

Tabel 2.1 Langkah-langkah Aktivitas Guru dan Peserta Didik

No	Tahap/ Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
1.	Fase 1 : Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran, mempersiapkan siswa untuk belajar	Peserta didik memperhatikan guru dan menyiapkan diri mengikuti pembelajaran
2.	Fase 2 : Mendemostrasikan pengetahuan atau keterampilan	Guru mendemonstrasikan keterampilan dengan benar atau menyajikan informasi tahap demi tahap	Peserta didik memperhatikan guru saat menyampaikan materi pembelajaran dengan baik.
3	Fase 3 : Membimbing Pelatihan	Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal	Pesera didik mengerjakan tugas yang diberikan guru
4	Fase 4 : Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Guru mengecek apakah peserta didik telah berhasil melakukan tugas dengan baik, dan memberikan umpan balik	Pesera didik bertanya tentang materi yang belum difahami dan menjawab umpan balik dari guru
5	Fase 5 : Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari	Peserta didik mendengarkan dan melaksanakan pelatihan lanjutan yang diberikan

Sistem sosial dalam model *direct instruction* ini ialah hubungan antara guru dengan peserta didik menjadi lebih dekat, peran guru sebagai pembimbing dapat memudahkan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran, guru mampu memberikan solusi kepada peserta didik atas masalah yang dihadapinya, serta peserta didik dapat memperbaiki masalah yang diadapi sesuai dengan solusi yang telah diberikan guru. Pemberian *feedback* ini dapat dilakukan secara tertulis maupun secara lisan oleh guru.

Model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) mampu memudahkan siswa untuk mempelajari keterampilan dasar, memperoleh informasi, dan memahami suatu pengetahuan

secara bertahap¹⁹. Model pembelajaran yang disertai dengan pemberian *feedback* dapat memberikan informasi dari hasil belajar peserta didik sehingga dapat digunakan untuk membantu meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar.²⁰

Kelebihan dari model pembelajaran langsung (*direct instruction*) menurut Kardi dan Nur ialah guru dapat menguasai isi materi dan urutan kegiatan pemberian informasi sehingga guru dapat mempertahankan fokus tentang apa yang ingin dicapai oleh peserta didik, model ini dapat memecahkan kesulitan atau masalah yang mungkin dihadapi peserta didik, dapat menjadi strategi yang efektif untuk memberikan pengetahuan faktual yang sangat terstruktur, mengajarkan materi, serta keterampilan-keterampilan yang eksplisit kepada peserta didik yang memiliki kemampuan masih rendah, dapat menjadi cara untuk menyampaikan pengetahuan yang kompleks dalam waktu yang singkat kepada seluruh peserta didik, serta pembelajaran langsung merupakan strategi untuk menyampaikan informasi kepada peserta didik yang tidak suka membaca atau yang tidak memiliki keterampilan dalam menerima informasi secara rasional.²¹

Di samping mempunyai kelebihan, model pembelajaran langsung juga mempunyai keterbatasan yaitu model pembelajaran ini bergantung pada kemampuan siswa untuk menangkap informasi melalui kegiatan mendengarkan, mengamati, dan mencatat dan kemampuan setiap peserta didik pastinya berbeda antara satu dengan yang lainnya. Selain itu model pembelajaran ini sulit untuk mengatasi perbedaan dalam hal kemampuan, pengetahuan awal, tingkat pembelajaran dan pemahaman, gaya belajar, atau ketertarikan yang dimiliki peserta didik.²²

¹⁹ Ajeng Dewi Arnika dan Kusriani, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) dengan Metode Kumon Pada Materi Persamaan Lingkaran Di SMAN-1 Krian", *MATHEdunesa*, 1 (2014), 2.

²⁰ Mauliyani and Hairida, "Penerapan Constructive Feedback pada Pembuatan Laporan Praktikum Kimia SMA Negeri 7 Pontianak," 3.

²¹ Rudy, Ahmad dan Yaspin, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016," (Artikel Ilmiah, STKIP PGRI Lubuklinggau, Lubuklinggau, 2016).

²² Rudy, Ahmad dan Yaspin, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016," (Artikel Ilmiah, STKIP PGRI Lubuklinggau, Lubuklinggau, 2016).

2. Pendekatan STEM

Istilah STEM dapat dinyatakan sebagai empat bidang ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Empat bidang ilmu STEM tersebut menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) memiliki arti yaitu: (1) sains, merupakan pengetahuan yang diperoleh dari kegiatan penelitian, observasi, maupun eksperimen yang dilakukan secara sistematis dan mengarah pada sesuatu yang sedang diamati; (2) teknologi, merupakan alat dan sarana yang diperlukan oleh manusia untuk menjaga kelangsungan dan kenyamanan hidupnya; (3) teknik, diartikan sebagai sistem untuk melakukan sesuatu; dan (4) matematika yang merupakan ilmu yang berhubungan dengan angka dan bilangan, serta terdapat prosedur operasional yang dilakukan dalam mengatasi masalah tentang bilangan.²³ Sedangkan menurut Zulhadi STEM merupakan pendekatan yang menyajikan berbagai materi pembelajaran meliputi ilmu pengetahuan alam (*science*), kemampuan menciptakan sebuah alat untuk mempermudah pekerjaan (*technology*), kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan mengoperasikan dan mendesain alat (*engineering*), dan kemampuan dalam mengetahui besaran dan satuan dalam perhitungan (*math*).²⁴

Landasan teoritis pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat diketahui dari empat teori pembelajaran yaitu Teori Konstruktivisme Sosial, Teori Kognisi Bersituasi, Teori *Constructionism* dan Teori *Connectivism*. Teori konstruktivisme merupakan teori pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik dapat membangun pengetahuan sendiri berdasarkan ide-ide yang diperoleh.²⁵ Pada teori konstruktivisme sosial, hubungan dan bimbingan pembelajaran ditekankan pada individu untuk berinteraksi sosial melalui kegiatan berdiskusi sehingga peserta didik dapat saling berkomunikasi, memahami dan

²³ A Fathoni et al., "STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 1 (2020), 35.

²⁴ Arif dan Santoso, "Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik," 76.

²⁵ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana," *Pros. Semnas. Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1 (2016), 980.

berbagi ilmu pengetahuan demi mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Hal ini berguna untuk memberikan peluang kepada individu lain dalam meningkatkan pengetahuan yang baru.²⁶

Komponen yang ada pada STEM sebagai berikut:

- a. Sains merupakan sumber informasi yang berisi kumpulan pengetahuan yang membentuk pengetahuan baru berdasarkan perkembangan waktu,
- b. Teknologi merupakan sistem yang tersusun dari manusia untuk memenuhi kebutuhan dengan menciptakan suatu produk dan pengoperasiannya.
- c. Teknik adalah pengetahuan tentang keterampilan membuat produk serta strategi dalam memecahkan masalah dengan memanfaatkan konsep sains, matematika dan alat teknologi.
- d. Matematika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan pola, jumlah, angka dan ruang.²⁷

STEM memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan STEM diantaranya ialah menyajikan mata pelajaran multidisiplin dengan bahan ajar yang inovatif, pembelajaran yang dilakukan dengan berbasis proyek akan mempermudah siswa untuk menciptakan karya kontekstual, membuat keputusan yang inovatif, menumbuhkan kemandirian, mengembangkan kemampuan berkolaborasi, dan mampu mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari²⁸. Kelebihan lainnya adalah pendidikan STEM mengacu pada pengajaran, pembelajaran, dan pengintegrasian disiplin ilmu dalam keterampilan sains, teknologi, matematika, dan teknik yang menjadi fokus dalam pemecahan masalah di kehidupan nyata untuk mempersiapkan siswa agar mampu bersaing dalam pendidikan di

²⁶ Noor Baizura Bahrum and Mohd Ali Samsudin, "Kesan Pendekatan Pembelajaran STEM Secara Teradun dalam Bilik Darjah Sains," *Innovative Teaching and Learning Journal*, 1 (2021), 15.

²⁷ Hermansyah, "Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 2 (2020), 130.

²⁸ Rohmah and Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education," 192.

abad 21²⁹. Adapun kelemahan STEM ialah kurangnya kesediaan guru untuk menerapkan STEM di kelas mereka karena ini menjadikan tantangan yang dihadapi guru. Dengan adanya penerapan STEM memungkinkan terjadinya kesalahpahaman penggambaran model antara guru dengan administrator sekolah sehingga keputusan yang diberikan administrator dapat bertentangan dengan praktik guru. Selain itu menurut Radloff and Guzey penerapan STEM di kelas tidak semudah yang dibayangkan, karena babarapa literatur yang telah membuktikan bahwa STEM ini sulit untuk diterapkan karena sulitnya dikonseptualisasikan secara langsung.³⁰

Ciri khas dalam pendekatan STEM adalah kegiatan pembelajarannya menghubungkan konteks pembelajaran dengan pengalaman nyata yang terjadi di kehidupan sehari-hari bisa untuk menarik perhatian peserta didik dalam materi yang diberikan, selain itu dengan memberikan suatu permasalahan yang ada di sekitar lingkungan peserta didik bertujuan untuk merangsang pemahaman peserta didik sehingga pengaplikasian pendekatan STEM itu menjadi mudah dengan mengingat dan menganalisis permasalahan yang ada di sekitarnya berdasarkan materi pembelajaran STEM yang telah diajarkan³¹. Adapun ciri khusus lainnya dalam pembelajaran STEM adalah peserta didik diarahkan untuk menggali kemampuan dalam memahami konsep dan pengetahuan dalam suatu masalah, misalnya pada pembelajaran fisika, STEM mampu mengkondisikan siswa dalam belajar menggunakan teknologi dalam kegiatan eksperimen berdasarkan teknik dan perhitungan tertentu untuk membuktikan suatu konsep sains.³²

²⁹ Sinta Nurya et al., "Efektivitas Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Berbasis STEM Education Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa," 142.

³⁰ Emily A. Dare, Elizabeth A. Ring-Whalen, and Gillian H. Roehrig, "Creating a Continuum of STEM Models: Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education," *International Journal of Science Education*, 12 (2019), 1708.

³¹ Arif dan Santoso, "Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik," 76. ³² Sirajudin, Suratno, and Pamuti, "Developing Creativity through STEM Education." *Journal of Physics: Conference Series* 1806, 1 (2021), 3.

Disini penerapan STEM terbagi menjadi tiga bentuk yaitu terpisah, tertanam, dan terpadu. Pada STEM terpisah guru berperan memberikan materi dengan yang terpisah dan guru cenderung mengajar secara ceramah dan mengurangi kegiatan praktik, pada STEM tertanam guru berperan memberikan aspek utama kepada siswa kemudian menghubungkannya dengan aspek pendamping. Pada STEM terpadu guru harus mampu mengaitkan semua aspek STEM menjadi satu sehingga mampu menghilangkan batasan pada aspek STEM yang ada. Proses pelaksanaan STEM terpadu ini dengan menyatukan materi pada setiap aspek dengan keterampilan berpikir kritis dan rasional untuk memecahkan permasalahan yang ada pada kehidupan nyata, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran, memudahkan siswa memahami dan membuat kesimpulan.³²

Keterlibatan aktif dalam STEM akan memberikan dampak yang positif terhadap pengembangan minat siswa dalam disiplin STEM dan pemilihan karir di masa depan. Dengan menerapkan STEM maka siswa akan termotivasi untuk aktif dalam kegiatan STEM dan ini sangat penting untuk pengembangan karir siswa di bidang STEM.³⁴

3. Kemampuan Berpikir Rasional

Berpikir dapat dikatakan sebagai proses kognitif atau kegiatan mental yang dapat menghasilkan pengetahuan.³³ Teori tentang gaya berpikir semakin hari semakin berkembang, hal ini diupayakan untuk menjelaskan segala kepentingan yang digunakan dalam pemrosesan informasi yang didapat oleh individu ketika berkomunikasi dengan individu yang lain dan memecahkan suatu masalah yang dihadapi.³⁴

³² Hermansyah, "Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 2 (2020), 130.

³³ Dyan Loka et al., "The Effect of Learning Models and Rational Thinking Abilities on the Outcomes of Students Learning Science Class V State Elementary Schools in Percut Sei Tuan District," *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE)*, 4 (2015), 2109.

³⁴ Loredana Ivan, "The Importance of Popularity , Rational Thinking Style and Nonverbal Sensitivity to Achieve Academic Success," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29 (July, 2017): 728.

Berpikir rasional merupakan salah satu kegiatan berpikir dalam memahami dan dan membuat keputusan berdasarkan fakta yang dapat diterima oleh akal dan bersifat logis serta mampu memecahkan suatu masalah. Kegiatan berpikir rasional merupakan cara berpikir yang biasa dilakukan manusia dengan melibatkan akal, bukan berdasarkan sesuatu kebiasaan atau pola rutin yang ada.³⁵

Teori tentang gaya berpikir semakin hari semakin berkembang, hal ini diupayakan untuk menjelaskan segala kepentingan yang digunakan dalam pemrosesan informasi yang didapat oleh individu ketika berkomunikasi dengan individu yang lain dan memecahkan suatu masalah yang dihadapi.³⁶ Berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh *The Educational Police Commision*, terdapat sepuluh indikator kemampuan berpikir rasional antara lain yaitu mengingat, membayangkan, mengelompokkan, menggeneralisasi, membandingkan, mengevaluasi, menganalisis, mensintesis, mendeduksi, dan membuat kesimpulan.³⁷

Dari sepuluh indikator diatas yang akan dijadikan fokus kajian penelitian ini hanya lma indikator saja, yaitu mengingat, mengklasifikasikan, membandingkan, mengevaluasi, dan menganalisis. Indikator tersebut dipilih untuk mengukur kemampuan berpikir rasional yang telah disesuaikan dengan tingkat kemampuan berpikir peserta didik di jenjang pendidikan menengah pertama dan pemilihan model pembelajaran yang akan dipakai yaitu model pembelajaran langsung (*direct instruction*)

Hal ini didasari karena pada model *direct instruction*, peserta didik melakukan kegiatan belajar dengan mengamati, mengingat, dan menirukan tingkah laku guru, sehingga ketika menggunakan model pembelajaran ini harus menghindari cara penyampaian yang terlalu

³⁵ Loka et al., "The Effect of Learning Models and Rational Thinking Abilities on the Outcomes of Students Learning Science Class V State Elementary Schools in Percut Sei Tuan District." 2110

³⁶ Ivan, "The Importance of Popularity , Rational Thinking Style and Nonverbal Sensitivity to Achieve Academic Success." 728

³⁷ Nurachman and Irawan, "Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students." 35.

komplek atau keterampilan tingkat tinggi agar siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.³⁸

Adapun deskripsi dari indikator kemampuan berpikir rasional yang dipilih adalah:

- a. Mengingat yaitu kemampuan mengingat kembali materi yang telah dipelajari
- b. Mengelompokkan yaitu kemampuan peserta didik untuk mengelompokkan sesuatu dengan kriteria tertentu
- c. Membandingkan merupakan kemampuan membedakan obyek pengamatan menggunakan panca indera
- d. Mengevaluasi merupakan kemampuan untuk dapat mengambil keputusan atas dasar penilaian dari suatu obyek
- e. Menganalisis yaitu kemampuan dalam menguraikan suatu pengertian dan menunjukkan adanya keterkaitan antara komponen satu terhadap komponen lainnya.

Melalui kegiatan berpikir rasional manusia mampu mengutarakan pendapat untuk memecahkan suatu masalah serta menarik kesimpulan dari suatu permasalahan tersebut dengan cara yang logis dan masuk akal. Jadi Kemampuan berpikir rasional ini sangat penting karena berhubungan erat dengan pemecahan permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari yang tidak terlalu sulit. Dalam berpikir rasional informasi dilah secara sadar dan logis, sehingga dapat dipahami oleh akal dan menciptakan suatu pengetahuan yang baru.

4. Hubungan antara Model *Direct Instruction* Berbasis STEM dan Kemampuan Berpikir Rasional

Penerapan model *Direct instruction* berbasis STEM dilakukan untuk mengetahui bagaimana kemampuan berpikir rasional yang dimiliki peserta didik. Model pembelajaran langsung merupakan model pembelajaran yang didalam kegiatannya guru menjelaskan

³⁸ Julianto, et al, *Teori dan Implementasi Model-Model Pembelajaran Inovatif* (Surabaya: Unesa University Press, 2011), 7.

materi atau keterampilan kepada peserta didik dengan tahapan selangkah demi selangkah. Dalam model pembelajaran ini terdapat tahapan pemberian umpan balik (*feedback*) yang mampu memberikan dampak pada peningkatan keterampilan berpikir peserta didik khususnya kemampuan berpikir rasional. Hal ini dilandasi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Sofiyah bahwa penerapan model pembelajaran ini dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional.³⁹ Hasil belajar yang tinggi pada penerapan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM menunjukkan adanya juga memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik.

Model *direct instruction* berbasis STEM merupakan kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi untuk mempermudah kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan kemajuan dalam bidang IPTEK terutama di era revolusi industri 4.0 yang mendorong pendidikan untuk mengikuti dan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang semakin pesat dan canggih.⁴⁰ Untuk itu pendekatan pembelajaran STEM dapat dipilih, karena pembelajaran STEM mampu memberikan siswa pengalaman ilmiah untuk berinovasi dalam belajar dan memecahkan masalah. Penerapan pendekatan STEM bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam empat bidang ilmu yaitu keterampilan sains, keterampilan mengoperasikan teknologi, keterampilan teknik untuk penyelesaian masalah dan keterampilan matematika yang sangat cocok diterapkan untuk menghadapi tantangan abad 21. Pendidikan STEM memiliki beberapa kelebihan yaitu menyajikan mata pelajaran multidisiplin dengan bahan ajar yang inovatif. Pendekatan STEM juga dapat memberikan pengetahuan, sikap, dan rasa percaya diri kepada peserta

³⁹ Sofiyah, "Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa", (Tesis, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2010), 59.

⁴⁰ Nurachman and Irawan, "Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students." 42

didik agar mendapatkan pelajaran dengan baik, sehingga pemahaman konsep dan kemampuan berpikir peserta didik dapat meningkat.⁴¹

Model *direct instruction* yang dipadukan dengan pendekatan STEM efektif untuk menyampaikan pengetahuan deklaratif maupun prosedural sehingga pembelajaran IPA yang diberikan kepada peserta didik secara bertahap, hal ini akan memudahkan peserta didik untuk memahami materi pembelajaran, memperoleh informasi, dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi peserta didik. Untuk itu penelitian ini dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik dengan menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM.

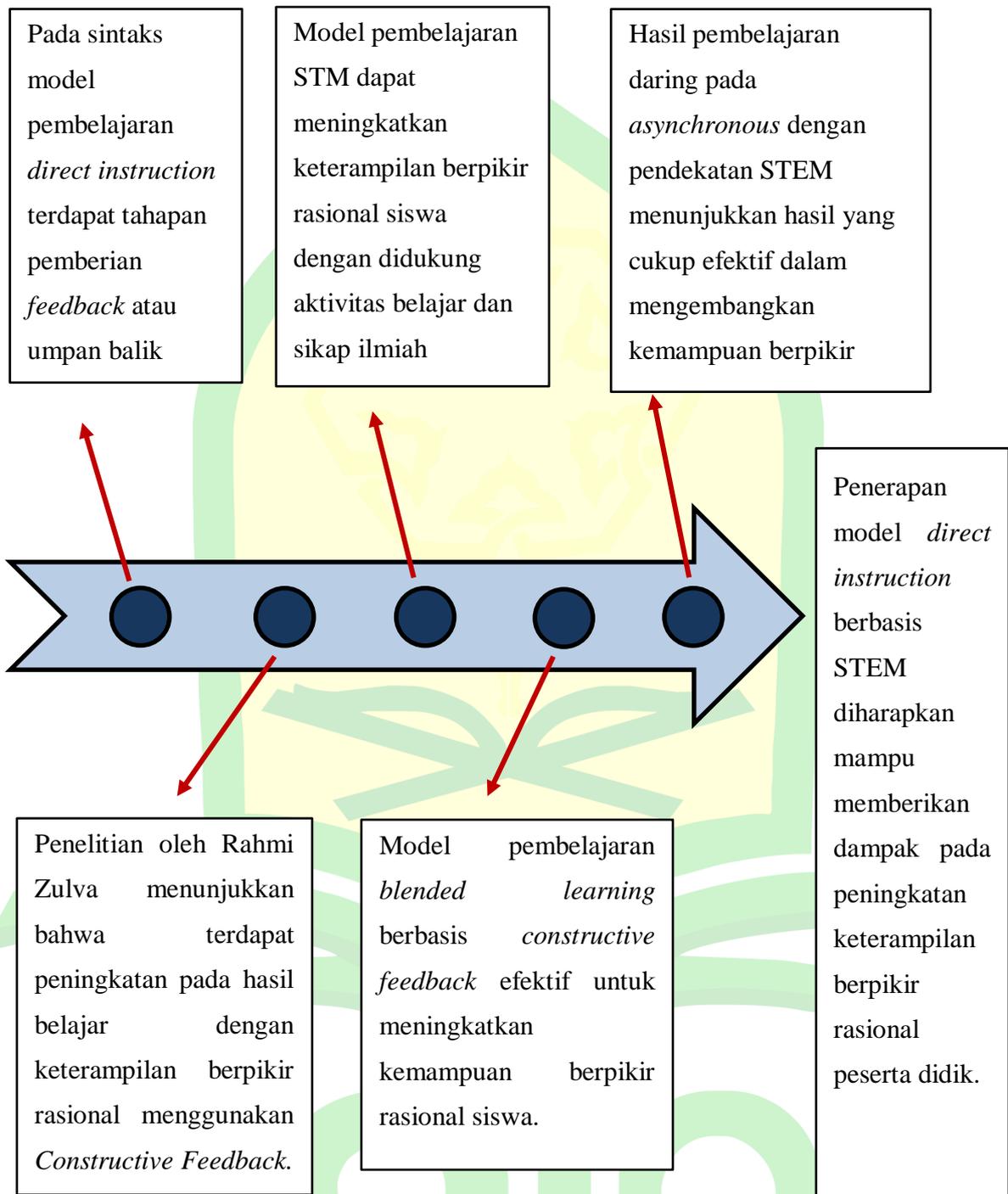
Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran dengan Model *direct instruction* berbasis STEM ada dua yakni dari faktor internal maupun eksternal. Faktor internal menurut Majid merupakan faktor yang berasal dari dalam diri individu, baik secara fisik maupun psikis yang berkaitan dengan cara bertindak, harga diri, harapan, kecerdasan, minat, motivasi, sikap, dan bakat yang dimiliki oleh setiap individu.⁴² Sedangkan faktor eksternal ialah faktor yang berasal dari luar individu yang terdiri dari faktor lingkungan sosial dan instrumental. Lingkungan sosial dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran sehingga juga perlu untuk diperhatikan, lingkungan sosial yang mempengaruhi peserta didik berupa warga sekolah, keluarga, dan tempat tinggal. Selain itu terdapat juga faktor instrumental yang berkaitan dengan sarana dan prasarana sekolah, kurikulum yang digunakan, serta model pembelajara yang digunakan oleh guru dapat berpengaruh hasil pembelajaran.⁴³

⁴¹ Rohmah and Fadly, "Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education," 185.

⁴² Euis Pipieh Rubiana; Dadi, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar IPA SMP Berbasis Pesantren," *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi* VIII, no. 2 (2020), 13.

⁴³ Jeditia Taliak, *Teori dan Model Pembelajaran*, ed. Jenri Ambarita (Jawa Barat: Adanu Abimata, 2021), 13.

B. Kajian Penelitian yang Relevan



Gambar 2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

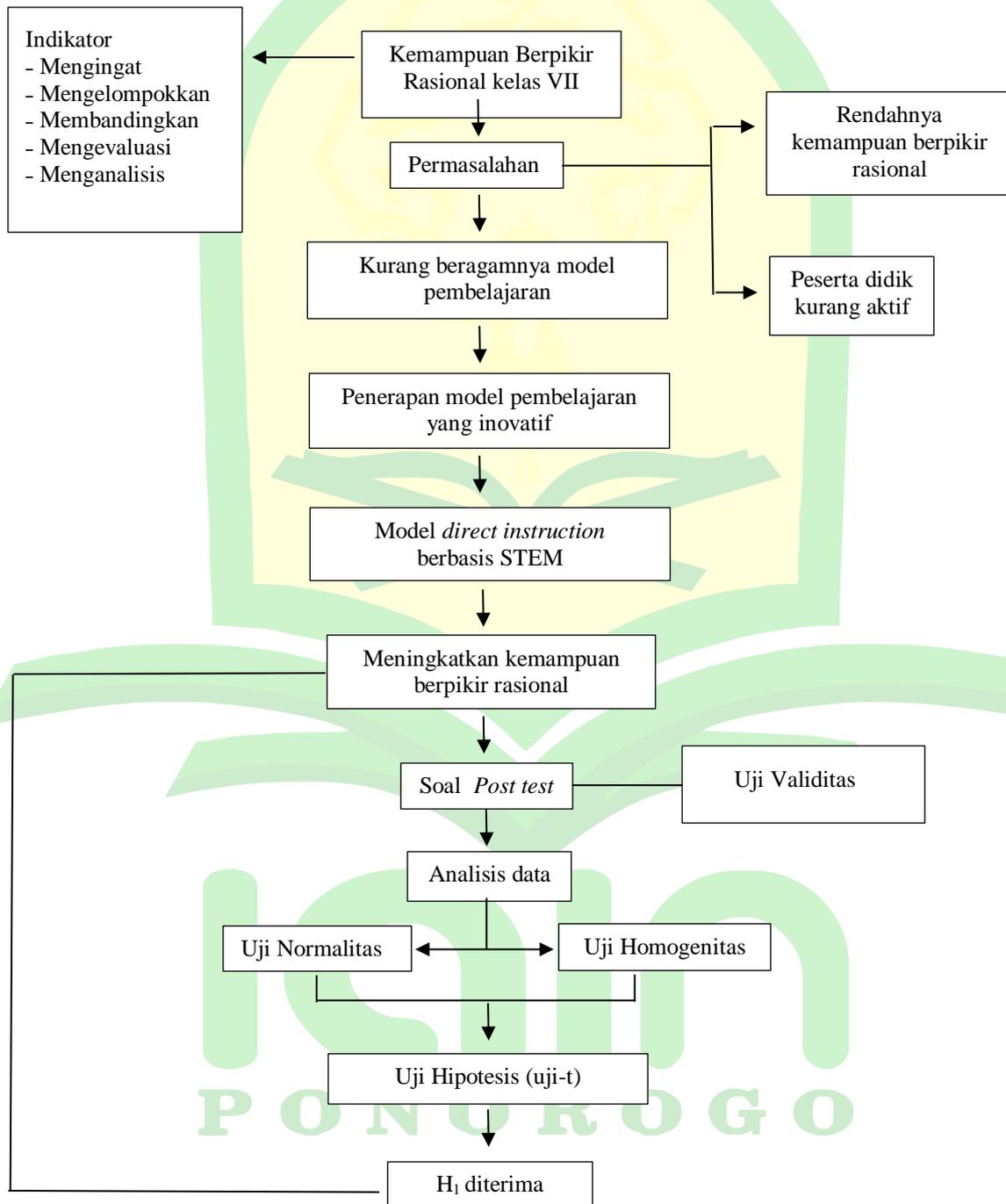
Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, maka informasi yang dapat diperoleh sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Desi Rachmawati dan Asri Susetyo Rukmi pada tahun 2014 yang berjudul "*Penerapan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Permulaan Siswa Kelas II SDN Rejosari Mojokerto*" pada jurnal JPGSD no 3. diketahui bahwa model pembelajaran langsung mampu memberikan peningkatan keterampilan membaca. Dalam jurnal tersebut menjelaskan bahwa model pembelajaran langsung (*direct instruction*) adalah model pembelajaran yang dirancang untuk menunjang kegiatan belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural. Pada sintaks model pembelajaran *direct instruction* terdapat tahapan pemberian *feedback* atau umpan balik.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Zulva pada tahun 2016 yang berjudul "*Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA dengan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback*" pada Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi Vol. 05 No. 1, diketahui bahwa terdapat hubungan antara peningkatan hasil belajar dengan keterampilan berpikir rasional pada kelas eksperimen. Sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat hubungan antara keterampilan berpikir rasional dengan hasil belajar.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sopyan Hendrayana pada tahun 2017 yang berjudul "*Meningkatkan Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Melalui Model Sains Teknologi Masyarakat pada Konsep Sumber Daya Alam*" pada jurnal Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Vol. II No. 1, diketahui bahwa dalam pembelajaran IPA di SD dengan menggunakan model STM dapat meningkatkan keterampilan berpikir rasional siswa dengan didukung aktivitas belajar dan sikap ilmiah.

4. *Penelitian* yang dilakukan oleh Dita Eviana Nurachman dan Edi Irawan pada tahun 2020 yang berjudul “*Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability Of Students*” pada jurnal INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal, diketahui bahwa bahwa model pembelajaran *blended learning* berbasis *constructive feedback* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa.
5. *Penelitian* yang dilakukan oleh Adilah Endah Putriyani dan Edi Irawan pada tahun 2021 yang berjudul “*Analisis Kemampuan Berpikir Rasional pada Pembelajaran Daring Asynchronous dengan Pendekatan STEM*” pada jurnal Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA Vol. 7 No.2, diketahui bahwa hasil pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM menunjukkan hasil yang cukup efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir rasional. Penerapan pembelajaran daring *asynchronous* dengan pendekatan STEM pada kelas eksperimen menunjukkan kemampuan berpikir rasional yang lebih baik dari pada kelas kontrol dengan pendekatan saintifik. Hal ini terjadi karena pembelajaran yang diterapkan mengajak siswa untuk berpikir memecahkan permasalahan dari beberapa sudut pandang.
6. *Peneitian* yang dilakukan oleh Mardiyani Puspita Arum dan Kartono pada tahun 2021 dengan judul “*Keefektifan Constructive Feedback dalam Problem Based Learning pada Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Rasa Ingin Tahu Siswa*” pada jurnal PRISMA Vol. 4, diketahui bahwa) pembelajaran PBL dengan *constructive feedback* dikatakan efektif pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Sedangkan matematika merupakan salah satu aspek yang ada pada pendekatan STEM.
7. *Penelitian* yang dilakukan oleh Dian Fitra dan Meta Silvia Gunawan pada tahun 2021 yang berjudul “*Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Berdominasi Otak Kiri dalam Menyelesaikan Soal PISA*” pada jurnal PRISMA Vol. 10, No. 1, diketahui bahwa masih

ada beberapa indikator dari kemampuan berpikir rasional yang tidak dapat dipenuhi oleh siswa yang berdominasi otak kiri dalam menyelesaikan soal PISA. Adapun beberapa indikator kemampuan berpikir rasional yang menjadi kesulitan bagi siswa adalah kemampuan mengelompokkan informasi, mengevaluasi, dan menganalisa. Hal ini dikarenakan siswa kurang cermat dalam memahami materi yang telah diberikan.

C. Kerangka Pikir



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat di suatu negara akan menimbulkan dampak positif dan negatif, semakin besar untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di kehidupan nyata. Untuk itu pada proses pendidikan saat ini telah dirancang agar setiap individu memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di kehidupan nyata. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan ini ialah dengan menerapkan proses pendidikan yang sesuai dengan perkembangan zaman.⁴⁴ Salah satu kemampuan yang mampu untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata terutama pada pembelajaran IPA adalah dengan menerapkan kemampuan berpikir rasional.

Kemampuan berpikir rasional perlu dimiliki oleh peserta didik untuk memecahkan masalah pada kegiatan sehari-hari. Namun kemampuan berpikir rasional peserta didik di SMP Ma'arif 1 Ponorogo masih tergolong rendah, hal ini karena peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran, proses pembelajaran yang masih bertumpu pada guru, dan rendahnya rasa ingin tahu peserta didik. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. Maka solusi yang diberikan dengan menerapkan Model *direct instruction* berbasis STEM pada mata pelajaran IPA di SMP Ma'arif 1 Ponorogo. Adanya penerapan model pembelajaran ini diharapkan terdapat perubahan berupa peningkatan kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen penerapan Model *direct instruction* berbasis STEM diharapkan mampu memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang ditemui pada kehidupan sehari-hari.

Untuk mengetahui pengaruh dari penerapan Model *direct instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik diperlukan instrumen penelitian soal dalam bentuk uraian. Tes ini berupa *post test* yang telah disesuaikan dengan indikator pada kemampuan berpikir rasional. Sebelum diberikan kepada peserta didik, instrumen ini dilakukan pengujian validitas. Setelah instrumen dinyatakan valid selanjutnya dilakukan

⁴⁴ Putriyani and Irawan, "Analisis Kemampuan Berpikir Rasional Pada Pembelajaran Daring *Asynchronous* dengan Pendekatan STEM," 126.

pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan Model *direct instruction* berbasis STEM dan pada kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional. Data hasil *post test* kemudian diuji prasyarat menggunakan uji normalitas dan homogenitas untuk melihat apakah data yang diperoleh telah normal dan homogen. Kemudian dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t untuk melihat apakah H_0 diterima atau ditolak dengan bantuan *software* Minitab 19.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka dapat dikemukakan hipotesis penelitian yaitu:

- H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir rasional antara yang menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM dengan model konvensional pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan di SMP Ma'arif 1 Ponorogo.
- H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir rasional menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM model konvensional pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan di SMP Ma'arif 1 Ponorogo.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini menghasilkan data kuantitatif yang bersifat objektif dan dianalisis dalam bentuk angka. Penelitian kuantitatif ini mempunyai tujuan untuk menjelaskan keterkaitan antar variabel yang sedang diteliti. Penelitian kuantitatif dimulai dengan teori dan hipotesis. Peneliti melakukan eksperimen kepada subjek penelitian menggunakan komponen variabel yang dipilih. Data yang dihasilkan berupa angka yang nantinya akan dianalisis terhadap variabel yang ada kemudian ditarik kesimpulan, hasil akhirnya tersebut akan dibuat menjadi laporan pada penelitian ini.⁴⁵ Jika dikaitkan dengan penelitian ini, penerapan penelitian kuantitatif bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *direct instruction* berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik kelas VII di SMP Ma'arif 1 Ponorogo.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan quasi experimental untuk meneliti sejauh mana tingkat kemampuan berpikir rasional peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan penerapan model pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM, sedangkan pada kelas kontrol hanya menerapkan model pembelajaran konvensional atau tanpa menerapkan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM.

Metode penelitian ini berupa deskriptif kuantitatif yang menjelaskan data numerik kedalam bentuk deskripsi sesuai dengan hasil yang diperoleh pada saat penelitian. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini dipilih secara acak untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian ini menggunakan *posttest-only control design*, pada desain

⁴⁵ Ma'ruf Abdullah, *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2015), 74.

tersebut kelas yang dipilih secara acak akan diberi soal *post test*. Soal *post test* diberikan sesudah diberikan perlakuan pada peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol guna mengetahui tingkat kemampuan berpikir rasional peserta didik. Berikut tabel penerapan metode penelitian *quasi experimental* menggunakan desain penelitian *posttest-only control design*.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Posttest-Only Control Design*

Kelas	Perlakuan	Post test
Kelas Eksperimen	X	O ₁
Kelas Kontrol	-	O ₂

Keterangan:

O₁ : Tes akhir yang diberikan setelah penerapan perlakuan pada kelas eksperimen

O₂ : Tes akhir yang diberikan setelah penerapan perlakuan pada kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Maarif 1 Ponorogo yang berlokasi di Jalan Batorokatong No. 13 Cokromenggalan, Ponorogo. Adapun waktu penelitian ini dilakukan pada kegiatan pembelajaran semester genap tahun ajaran 2021/2022, dimulai pada tanggal 8 Maret 2022 sampai 26 Maret 2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan sampel yang akan digunakan dalam suatu penelitian, adapun populasi yang dipilih dalam penelitian ini merupakan keseluruhan peserta didik kelas VII di SMP Ma'arif 1 Ponorogo terdiri dari 4 kelas yaitu kelas VII A, VII B, VII C, dan VII D yang berjumlah 112 Peserta didik.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk dijadikan sumber data dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini pemilihan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu teknik pemilihan sampel berdasarkan populasi yang dibagi menjadi beberapa kelompok yang terpisah (*cluster*) dan dipilih secara *random* atau acak. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas VII B yang terdiri dari 29 peserta didik dipilih sebagai kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan menggunakan model *direct instruction* berbasis STEM, dan kelas VII C dengan jumlah 30 peserta didik dipilih sebagai kelas kontrol yang akan diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional.

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini ada dua macam, yakni variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Kedua variabel tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Variabel bebas (X) yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM dan model pembelajaran tanpa menerapkan model pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM.
2. Variabel terikat (Y) yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir rasional peserta didik kelas VII SMP Ma'arif 1 Ponorogo pada mata pelajaran IPA.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data perlu dilakukan untuk menggali berbagai informasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Adapun teknik yang digunakan untuk pengumpulan data ini menggunakan lembar observasi dan lembar tes soal yang hasilnya akan dianalisis untuk mengetahui ketercapaian tujuan penelitian.

1) Lembar Observasi

Observasi bisa dikatakan sebagai proses pengamatan yang dilakukan secara sistematis untuk mengetahui fenomena yang terjadi di lapangan kemudian dicatat sebagai data laporan. Adapun hal yang akan diobservasi pada penelitian ini adalah tentang penerapan model *Direct instruction* berbasis STEM di SMP Ma'arif 1 Ponorogo pada mata pelajaran IPA. Kegiatan observasi yang dilakukan oleh observer dengan mengamati kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh peneliti. Adapun lembar observasi yang digunakan oleh peneliti terdiri atas lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar observasi aktivitas peserta didik.

2) Lembar Tes Soal

Dalam penelitian ini tes yang digunakan berupa soal uraian untuk mengetahui bagaimana pengaruh penerapan model *direct instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik di SMP Ma'arif 1 Ponorogo pada mata pelajaran IPA. Tes yang akan diberikan berupa soal *post test*. Soal *post test* merupakan soal tes yang diberikan setelah kegiatan pembelajaran atau sesudah diberikan perlakuan model *Direct instruction* berbasis STEM dengan tujuan untuk mengukur kemampuan berpikir rasional peserta didik.⁴⁶

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui peristiwa yang sedang diamati. Instrumen penelitian untuk mengumulan data pada penelitian ini menggunakan soal tes. Soal tes yang akan diberikan berisi soal uraian yang dibuat oleh peneliti untuk mengukur kemampuan berpikir rasional peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran *Direct instruction* pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Penggunaan soal uraian ini disesuaikan

⁴⁶ Sudaryono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2016), 89.

dengan beberapa indikator pada kemampuan kemampuan berpikir rasional yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian ini. Berikut ini indikator kemampuan berpikir rasional beserta deskriptornya.

Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Berpikir Rasional

No	Indikator Kemampuan Berpikir Rasional	Deskriptor
1.	Mengingat	Peserta didik dituntut untuk mengingat kembali informasi yang telah diperoleh kemudian dituangkan dalam bentuk pemikiran untuk membantu memecahkan masalah yang ada.
2.	Mengelompokkan	Peserta didik mengelompokkan sesuatu persoalan dari yang sederhana hingga ke kompleks kemudian mencari solusi dari persoalan yang dihadapi sesuai dengan tingkatannya.
3.	Membandingkan	Peserta didik mampu menemukan suatu persamaan dan perbedaan dari permasalahan yang ada berdasarkan kriteria tertentu kemudian membandingkan masalah tersebut.
4.	Mengevaluasi	Peserta didik mampu membuat keputusan dari hasil penilaian yang telah dilakukan .
5.	Menganalisis	Peserta didik mampu menjabarkan sebuah objek yang diamati dan menemukan keterkaitan dari suatu komponen dengan komponen lainnya dalam menyelesaikan permasalahan.

F. Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menyatakan tingkat keabsahan alat ukur. Sebuah instrument dapat dikatakan valid jika dapat mengukur hal yang seharusnya diukur dengan tepat.⁴⁷ Sebelum instrumen penelitian tersebut diujikan pada peserta didik, maka instrumen penelitian terlebih dahulu harus divalidasi terlebih dahulu untuk mengetahui bahwa instrumen penelitian tersebut layak atau tidak digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini, validitas

⁴⁷ Ating Somantri dan Sambas Ali Muhidin, *Aplikasi Statistika dalam Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2006), 49.

instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan formula Aiken's V, adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi silabus, rencana perangkat pembelajaran (RPP), lembar kegiatan peserta didik (LKPD), dan soal tes uraian (*post-test*). instrumen penelitian tersebut divalidasi tentang kelayakan atau relevansi isi dari perangkat pembelajaran melalui analisis rasional oleh validator yang berkompeten (*expert judgement*).

Setelah instrumen pembelajaran divalidasi, maka data penilaian tersebut dihitung dengan rumus *V indeks* dari Aiken. Adapun rumus statistik Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

keterangan:

V = indeks validitas butir

S = R – lo

Lo = angka penilaian terendah (1)

C = angka penilaian tertinggi (4)

R = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah penilai

Hasil nilai V yang diperoleh nantinya disesuaikan dengan kategori validitasnya. Adapun kategori validitas isi instrumen berdasarkan tingkat kategorinya sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori Validitas Isi

No.	Indeks Aiken (V)	Kategori Validitas
1.	$0 \leq V \leq 0,4$	Rendah
2.	$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
3.	$0,8 < V \leq 1,0$	Tinggi

G. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan teknik untuk mengolah data yang sudah terkumpul. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ialah teknik analisis komparasi bivariat dengan uji-t. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik uji berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk melihat normal atau tidaknya suatu distribusi data yang diperoleh. Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan *Kolmogrov Smirnov* menggunakan *software* Minitab 19. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai Sig. atau P-Value menunjukkan nilai yang lebih besar daripada 5% atau 0,05. Apabila P-Value kurang dari 5% maka data tersebut berdistribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data yang diamati memiliki varian yang sama (homogeny) atau tidak. Apabila nilai Sig. atau P-Valuenya menunjukkan hasil yang lebih besar daripada 5% atau 0,05 maka data dikatakan homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene's Test* dengan bantuan *software* minitab 19.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dengan bantuan *software* Minitab 19 untuk mengetahui serta menjawab hipotesis tersebut sudah sesuai apa belum dengan fakta di lapangan. Uji hipotesis dilakukan dengan membandingkan dua data yang diperoleh dari penerapan model pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM dan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik pada mata pelajaran IPA. Penentuan kesimpulan uji hipotesis didasarkan pada nilai Sig. atau P-Valuenya. Apabila nilai P-Valuenya lebih besar daripada 5% maka H_0 diterima atau H_1 ditolak. Adapun langkah-langkah uji *Independent Sample T-Test* berbantuan *software* Minitab 19 sebagai berikut.

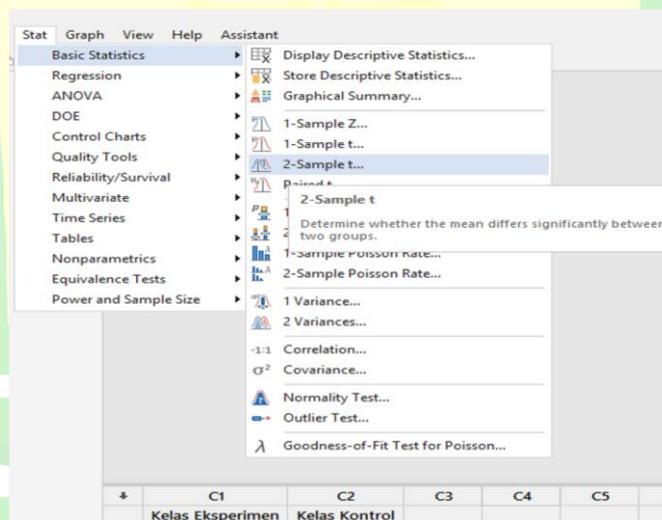
1) Buka aplikasi Minitab 19

- 2) Masukkan data anda kedalam worksheet Minitab. Tempatkan data sampel pertama di kolom pertama (kolom C1) dan data sampel kedua di kolom kedua (kolom C2) .

↓	C1	C2
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	87	78
2	80	76
3	82	77
4	84	75
5	80	75
6	79	77
7	78	76

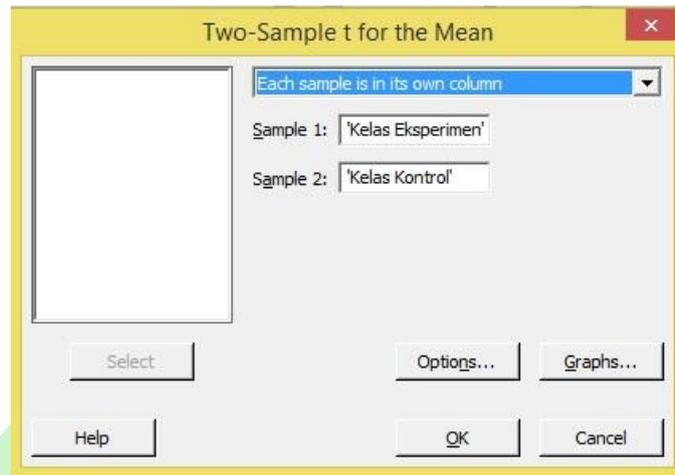
Gambar 3.1 Kolom Data Minitab 19

- 3) Klik menu *Stat* > pilih *Basic Statistics* > klik pilihan *2-Sample t*



Gambar 3.2 Tampilan Menu Stat Minitab 19

- 4) Pada kotak dialog *2-Sample t* pastikan untuk memilih *Each Samples is in its own column*.
Klik pada kotak sample 1 kemudian klik ganda C1 Kelas Eksperimen di kotak sebelah kiri untuk memasukkan C1 ke dalam kotak sample 1. Klik ganda C2 Kelas Kontrol untuk memasukkan C2 kedalam kotak sample 2.



Gambar 3.3 Tampilan Kotak Two-Sample T-Test Minitab 19

- 5) Klik OK pada kotak dialog Two-Sample T-Test. Data yang telah diolah akan menghasilkan Output Minitab sebagai berikut.

Two-Sample T-Test and CI: Kelas Eksperimen; Kelas Kontrol

μ_1 : mean of Kelas Eksperimen
 μ_2 : mean of Kelas Kontrol
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Kelas Eksperimen	7	81,43	3,15	1,2
Kelas Kontrol	7	74,71	3,35	1,3

Estimation for Difference

Difference	95% CI for Difference
6,71	(2,88; 10,54)

Test

T-Value	DF	P-Value
3,86	11	0,003

Null hypothesis: $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Alternative hypothesis: $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Gambar 3.4 Tampilan Hasil Uji *Independent Sample T-Test* pada Minitab 19

Apabila nilai $P\text{-Value} \leq \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dan jika $P\text{-Value} > \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Statistik

1. Validitas Instrumen

Sebelum melakukan penelitian, perangkat pembelajaran yang akan digunakan harus divalidasi terlebih dahulu agar instrumen penelitian yang digunakan nantinya sudah valid dan layak untuk dipakai. Adapun perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi silabus, rencana perangkat pembelajaran (RPP), lembar kegiatan peserta didik (LKPD), dan soal tes uraian (*post-test*). Perangkat pembelajaran tersebut divalidasi tentang kelayakan atau relevansi isi dari perangkat pembelajaran melalui analisis rasional oleh validator yang berkompeten (*expert judgement*) yaitu Ibu Titah Sayekti, S.Pd.,M.Sc. selaku dosen validator dan Ibu Ida Ardhiana, S.Pd. selaku guru IPA. Selain memberikan penilaian secara numerik, validator ahli juga dapat memberikan komentar dan saran mengenai ketepatan isi instrumen yang akan digunakan untuk bahan perbaikan.

Setelah perangkat pembelajaran divalidasi, maka dilakukan data yang diperoleh dianalisis menggunakan indeks validitas Aiken V, hal ini dikarenakan validasi dilakukan oleh dua ahli yang masing-masing mencakup aspek kesesuaian isi silabus, RPP, LKPD, dan Soal *pre-test*. Adapun cara memberikan respons dari perangkat yang divalidasi dengan memberikan skor pada setiap butir instrumen, untuk kategori pemberian skor hasil validasi adalah skor 1: instrumen kurang baik, skor 2: instrumen cukup baik, skor 3: instrumen baik, dan skor 4: instrumen sangat baik. Data penilaian hasil validasi ini kemudian dianalisis dengan rumus V *indeks* dari Aiken. Rumus indeks Aiken V adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

keterangan:

V = indeks validitas butir

S = R – lo

Lo = angka penilaian terendah (1)

C = angka penilaian tertinggi (4)

R = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah penilai

Hasil nilai V yang diperoleh kemudian diklasifikasikan sesuai dengan tingkat validitasnya. Adapun tingkat validitas isi instrumen berdasarkan tingkat klasifikasinya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Klasifikasi Validitas Isi Instrumen

No.	Indeks Aiken (V)	Kategori Validitas
1.	$0 \leq V \leq 0,4$	Rendah
2.	$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
3.	$0,8 < V \leq 1,0$	Tinggi

Perangkat pembelajaran yang berupa silabus divalidasi dengan cara memberikan skor pada lembar validasi, kemudian hasilnya dihitung menggunakan rumus indeks validitas Aiken V. Adapun hasil validitas silabus tercantum dalam tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Hasil Validitas Silabus

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		$\sum S$	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Kesesuaian silabus dengan kurikulum 2013	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
2	Urutan dalam silabus	3	3	2	2	4	0,667	Sedang

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
3	Perumusan kegiatan pembelajaran pada silabus	3	4	2	3	3	0,833	Tinggi
4	Perumusan instrumen penilaian pada silabus	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
5	Perumusan sumber / bahan / alat belajar pada silabus	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
Total Skor		15	15	10	10	22	3,667	
Rata-rata		3	3	2	2	4,4	0,733	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.2 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validasi menggunakan indeks Aiken V pada perangkat pembelajaran silabus memperoleh skor sebesar 0,733 dengan kategori validitas sedang, sehingga perangkat pembelajaran silabus layak untuk digunakan dalam penelitian.

Setelah validasi silabus, selanjutnya melakukan validasi RPP dengan cara memberikan skor pada lembar validasi, kemudian hasilnya dihitung menggunakan rumus indeks validitas Aiken V. Adapun hasil validitas silabus tercantum dalam tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Validitas RPP

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Kesesuaian RPP dengan silabus	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
2	Perumusan tujuan pembelajaran	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
3	Kesesuaian langkah pembelajaran dengan sintaks model <i>Direct Instruction</i> berbasis STEM	2	3	1	2	3	0,5	Sedang
4	Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	3	4	2	2	5	0,833	Tinggi
5	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	3	3	2	3	4	0,677	Sedang

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
	Total Skor	14	17	9	12	21	3,5	
	Rata-rata	2,8	3,4	1,8	2,4	4,2	0,7	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.3 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validasi RPP menggunakan indeks Aiken V memperoleh rata-rata skor sebesar 0,7 dengan kategori validitas sedang, sehingga RPP yang dibuat layak untuk digunakan dalam penelitian namun dengan revisi kecil pada aspek kesesuaian langkah pembelajaran dengan sintaks model *Direct Instruction* berbasis STEM.

Untuk hasil penilaian validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) diperoleh hasil sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Validitas LKPD

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Materi sesuai KI dan KD	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
2	Materi relevan dengan indikator	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
3	Materi relevan dengan model pembelajaran langsung	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
4	Kesesuaian isi LKPD dengan model <i>Direct Instruction</i> dan pendekatan STEM	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
5	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	3	4	2	2	4	0,833	Tinggi
	Total Skor	15	17	10	11	21	3,667	
	Rata-rata	3	3,4	2	2,2	4,2	0,733	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.4 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validasi menggunakan indeks Aiken V pada LKPD memperoleh skor sebesar 0,733 dengan kategori

validitas sedang, dengan demikian LKPD yang dibuat layak untuk digunakan dalam penelitian.

Pada validasi kisi-kisi soal *Posttest* dengan menggunakan rumus indeks validitas Aiken V diperoleh hasil sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Validitas Kisi-kisi Soal *Posttest*

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Kesesuaian item soal dengan indikator pembelajaran	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
2	Kesesuaian item soal dengan konsep yang disajikan	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
3	Penggunaan bahasa yang baik dan benar	3	4	2	2	4	0,667	Sedang
4	Penggunaan istilah yang tepat dan mudah dipahami	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
5	Kejelasan huruf dan angka	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
Total Skor		15	17	10	11	21	3,5	
Rata-rata		3	3,4	2	2,2	4,2	0,7	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.5 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validasi menggunakan indeks Aiken V pada kisi-kisi soal *posttest* memperoleh skor sebesar 0,7 dengan kategori validitas sedang, dengan demikian kisi-kisi soal *Posttest* yang dibuat layak untuk digunakan dalam penelitian.

Hasil validitas lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus indeks validitas Aiken V dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Validitas Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Kesesuaian dengan RPP	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
2	Dapat memberikan penilaian yang terukur	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
3	Menggunakan bahasa yang baik dan benar	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
4	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
5	Kejelasan huruf dan angka	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
Total Skor		15	16	10	11	21	3,5	
Rata-rata		3	3,2	2	2,2	4,2	0,7	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.6 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validasi menggunakan indeks Aiken V pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memperoleh skor sebesar 0,7 dengan kategori validitas sedang, dengan demikian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dibuat layak untuk digunakan dalam penelitian.

Untuk hasil perhitungan validitas isi pada soal tes, juga dihitung menggunakan rumus indeks validitas Aiken V. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7 Hasil Validitas Isi Soal Tes

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Soal sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dasar	2	3	1	2	3	0,5	Sedang
2	Pokok bahasan soal dirumuskan dengan singkat dan jelas	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
3	Pedoman penskoran soal sudah tepat	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
Total Skor		8	10	5	7	12	2	
Rata-rata		2,67	3,33	1,67	2,33	4	0,667	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.7 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validitas isi pada soal tes memperoleh skor sebesar 0,667 dengan kategori sedang, sehingga validitas isi pada soal tes layak untuk digunakan dalam penelitian namun pada bagian kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi dasar perlu dilakukan revisi terlebih dahulu sebelum digunakan.

Selain validitas isi soal tes, untuk aspek bahasa yang digunakan dalam soal juga divalidasi, adapun hasil validitas bahasa pada soal tes tercantum dalam tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8 Hasil Validitas Bahasa pada Soal Tes

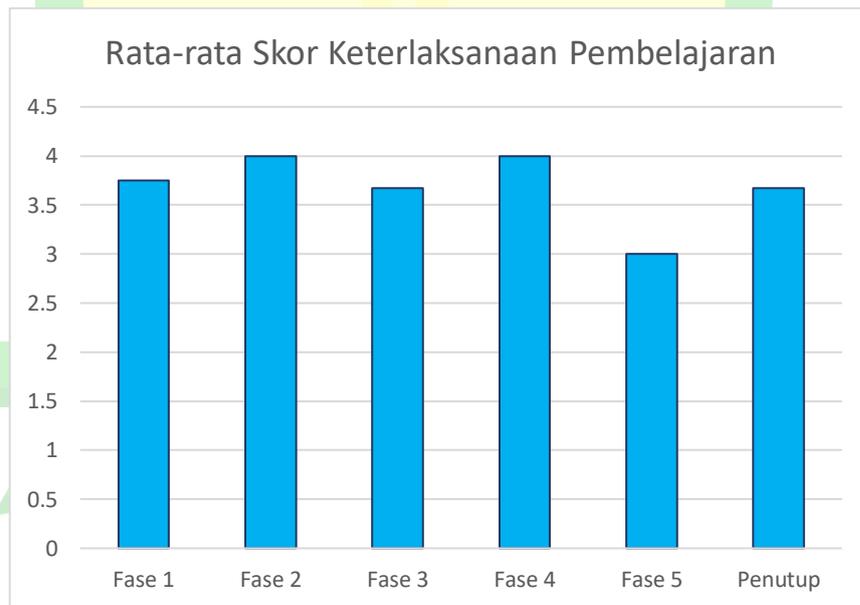
NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Validator		Skala Rater		ΣS	V	Kategori
		RI	R2	S1	S2			
1	Soal menggunakan bahasa sesuai dengan EYD	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
2	Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	2	3	5	0,833	Tinggi
3	Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana, dan mudah dimengerti peserta didik	3	3	2	2	4	0,667	Sedang
Total Skor		9	15	10	10	20	0,667	
Rata-rata		3	3,33	2	2,33	4,33	0,722	Sedang

Berdasarkan hasil Tabel 4.8 diketahui bahwa perolehan rata-rata hasil skor validasi pada aspek bahasa yang digunakan dalam soal memperoleh skor sebesar 0,722 dengan kategori sedang, dengan demikian kisi-kisi soal *Posttest* yang dibuat layak untuk digunakan dalam penelitian.

2. Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Direct instruction* berbasis STEM

Keterlaksanaan pembelajaran pada penelitian ini berlangsung selama tiga pertemuan sesuai jam pelajaran IPA di SMP Ma'arif 1 Ponorogo. Proses pembelajaran di kelas eksperimen berjalan dengan baik, peneliti dalam melakukan penelitian ini menitikberatkan pada kemampuan berpikir rasional dengan cara mengasah kemampuan berpikir siswa melalui kegiatan diskusi, pemberian umpan balik, dan berbagai tugas maupun soal *posttest*. Untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM, maka dilakukan observasi melalui penilaian lembar observasi oleh observer. Data hasil pengamatan rata-rata skor keterlaksanaan model pembelajaran pada setiap fasenya selama kegiatan pembelajaran disajikan pada gambar

4.1.



Gambar 4.1 Keterlaksanaan Model *direct instruction* berbasis STEM

Keterangan fase yang diamati pada keterlaksanaan model *direct instruction* berbasis STEM adalah:

Fase 1 = Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa

Fase 2 = Mendemostrasikan pengetahuan atau keterampilan

Fase 3 = Membimbing pelatihan

Fase 4 = Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik

Fase 5 = Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan

Pada saat pelaksanaan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM, terdiri dari 5 fase pembelajaran dan penutup. Pada model pembelajaran *direct instruction*, fase 1 merupakan fase menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa untuk belajar dimana aktivitas guru yang dilakukan pada ini ialah menyampaikan salam, membimbing berdo'a untuk memulai pembelajaran, menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan. Pada fase 1 ini memperoleh skor rata-rata 3,75 dengan kategori baik. Guru menyampaikan apersepsi yang sesuai dengan materi pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada setiap pertemuan dengan baik dan jelas.

Pada fase 2 kegiatan yang dilakukan adalah mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan, aktivitas guru pada fase 2 dengan memberikan materi pembelajaran interaksi makhluk hidup dan lingkungan yang dikaitkan dengan konsep STEM yakni sains, teknologi, teknik, dan juga matematika. Pada tahapan ini guru juga mengaitkan materi pembelajaran dengan masalah yang ada di lingkungan, kemudian menganalisis konsep STEM yang termuat dalam materi tersebut untuk memecahkan masalah yang ada di lingkungan. Pada fase mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan ini memperoleh rerata skor sebesar 4 dengan kategori sangat baik. Guru mampu mendemonstrasikan materi dengan jelas. Ketika guru menyampaikan materi, guru juga melakukan tanya jawab dengan peserta didik agar terjalin suasana yang interaktif.

Pada fase 3 kegiatan yang dilakukan guru adalah membimbing pelatihan, guru memberikan lembar LKPD kepada peserta didik, membimbing peserta didik dalam mengerjakan memperoleh soal agar peserta didik mampu memahami soal dengan jelas dan mampu menjawabnya dengan benar. Untuk peroleh rerata skor pada fase 3 adalah 3,67 dengan kategori baik. Dalam pembelajaran guru membimbing peserta didik dalam

mengerjakan soal yang diberikan dengan diskusi kelompok dengan baik, kemudian membimbing peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusinya, namun masih terdapat kendala karena ada sebagian siswa yang belum berani mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian guru memberikan tanggapan atas hasil presentasi yang telah disampaikan oleh peserta didik.

Pada fase 4 kegiatan yang dilakukan guru ialah mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik kepada siswa, untuk fase ini rata-rata skor yang diperoleh sebesar 4 dengan kategori sangat baik. Pada fase ini guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan kembali materi yang belum dipahami, kemudian memberikan umpan balik berupa kegiatan tanya jawab antara guru dengan siswa agar guru bisa mengecek bagaimana tingkat pemahaman siswa.

Fase 5 yang dilakukan guru adalah memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan tentang materi yang telah diberikan, untuk fase ini skor yang diperoleh sebesar 3 dengan kategori baik. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan tugas rumah untuk menerapkan konsep STEM yang telah diajarkan sebagai bahan evaluasi, namun sebagian siswa tidak mengumpulkan secara tepat waktu.

Kegiatan terakhir adalah penutup. Pada tahap ini memperoleh skor 3,67 dengan kategori baik, pada tahap ini guru bersama peserta didik membuat kesimpulan dari hasil kegiatan dengan baik, guru menyampaikan kegiatan yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya, serta menutup pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam.

Secara keseluruhan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM memperoleh rerata skor 21,59 dengan persentase 89%. Keterlaksanaan pembelajaran telah mencapai persentase keberhasilan yang diharapkan.

Pada keterlaksanaan model *direct instruction* berbasis STEM ini berlangsung selama tiga kali pertemuan, pada pertemuan pertama pelaksanaan STEM dilakukan secara terpisah atau dengan pendekatan SILO, penerapan STEM secara terpisah yaitu memberikan materi yang terdapat pada unsur STEM secara sendiri-sendiri atau terpisah. Pemberian STEM terpisah ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan peserta didik.⁴⁸ Alasan pemilihan STEM terpisah dilakukan karena mengingat peserta didik baru mengenal istilah pendekatan STEM di SMP Ma'arif 1 Ponorogo sehingga peneliti berusaha mengenalkan unsur STEM satu persatu, dimulai dari unsur *science* (sains), kemudian unsur *technology* (teknologi), *mathematic* (matematika), dan *engineering* (teknik). Pada pertemuan pertama peserta didik lebih fokus pada unsur sains karena pada STEM terpisah guru lebih fokus ceramah untuk menyampaikan materi dan mengurangi kegiatan praktik sehingga pemahaman peserta didik lebih besar pada unsur sains.⁴⁹

Pada pertemuan kedua pelaksanaan STEM dilakukan dengan pendekatan terpadu, pendekatan terpadu merupakan pendekatan pada STEM yang pada pelaksanaannya mengaitkan seluruh unsur STEM menjadi satu. Pada pendekatan terpadu, unsur STEM memiliki hubungan saling terintegrasi sehingga peserta didik dituntut untuk menghubungkan unsur *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematic* menjadi satu. Pengintegrasian mata pelajaran tersebut dilakukan guru dengan memberikan LKPD yang memuat permasalahan tentang materi simbiosis dan rantai makanan. Disini peserta didik diminta secara berkelempok untuk mengidentifikasi permasalahan tentang kegagalan panen yang terjadi di suatu lingkungan, dengan cara seperti ini peserta didik akan melakukan kegiatan berpikir yang logis, masuk akal, menyelesaikan permasalahan dengan cara diskusi, dan melakukan penerapan dengan dukungan ilmu teknologi dan teknik. Dengan cara seperti ini kemampuan berpikir peserta didik dapat terasah untuk memecahkan masalah melalui

⁴⁸ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana," (2016), 980.

⁴⁹ Hermansyah, "Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 5, no. 2 (2020), 130.

model *direct instruction* berbasis STEM.⁵⁰ Pada STEM terpadu guru harus mampu mengaitkan semua aspek STEM menjadi satu sehingga mampu menghilangkan batasan pada aspek STEM yang ada. Proses pelaksanaan STEM terpadu ini dengan menyatukan materi pada setiap aspek dengan keterampilan berpikir kritis dan rasional untuk memecahkan permasalahan yang ada pada kehidupan nyata, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran, memudahkan siswa memahami dan membuat kesimpulan⁵¹ Hal ini menjadikan STEM terpadu termasuk kedalam kategori terbaik dalam pembelajaran STEM dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir terutama pada kemampuan berpikir rasional.

Pada pertemuan ketiga, pelaksanaan STEM dilakukan dengan pendekatan tertanam (*embedded*), STEM secara tertanam ialah pendekatan pendidikan dilakukan untuk memperoleh pengetahuan berdasarkan situasi yang nyata dan teknik untuk menyelesaikan masalah dalam bidang sosial, budaya, maupun fungsional.⁵² Pada penerapan STEM tertanam, unsur STEM terbagi menjadi unsur utama dan unsur pendamping, sehingga dalam proses pembelajaran dilakukan dengan mengaitkan unsur utama dan unsur pendamping, guna meningkatkan pemahaman peserta didik. Peserta didik yang belum mampu mengaitkan kedua unsur tersebut hanya dapat memahami sebagian pengetahuan dari seluruh materi yang diberikan.⁵³

Pelaksanaan STEM tertanam ini lebih cocok digunakan pada jenjang sekolah menengah. STEM merupakan sebuah pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan pola pikir dan mengasah pemikiran peserta didik. Sains dan matematika dianggap menjadi unsur yang tepat untuk mendapatkan pendidikan STEM karena kedua mata pelajaran ini termasuk pada mata

⁵⁰ Sumaji, "Implementasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Matematika," *Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNAPMAT)*, April (2019), 10.

⁵¹ Hermansyah, "Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21," 131.

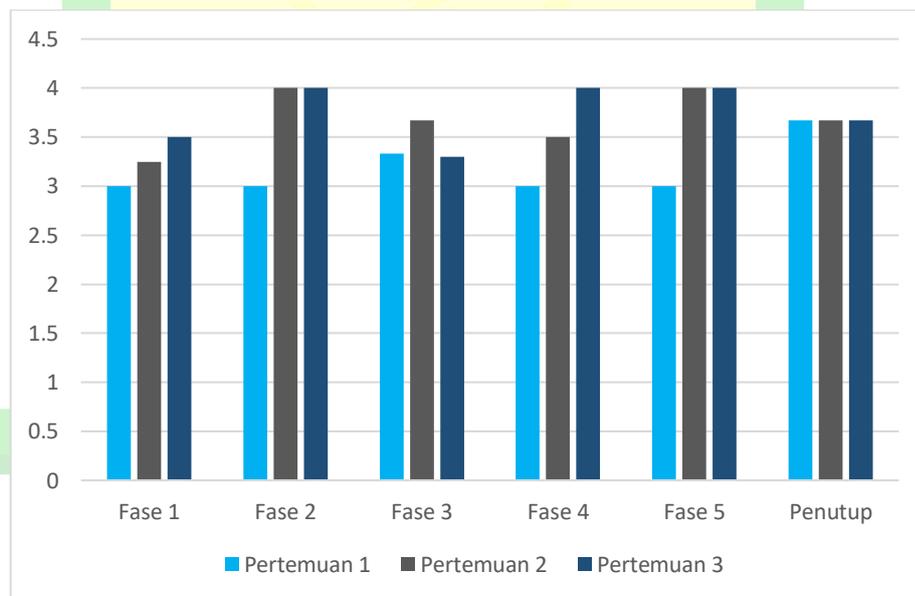
⁵² Winarni, Zubaidah, and Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana." 981.

⁵³ Hermansyah, "Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21," 131.

pelajaran pokok yang diajarkan dalam pendidikan tingkat dasar dan menengah, serta menjadi acuan bagi peserta didik untuk memasuki disiplin ilmu STEM sebagai inovasi teknologi dan produktivitas ekonomi.⁵⁴

3. Aktivitas Peserta Didik

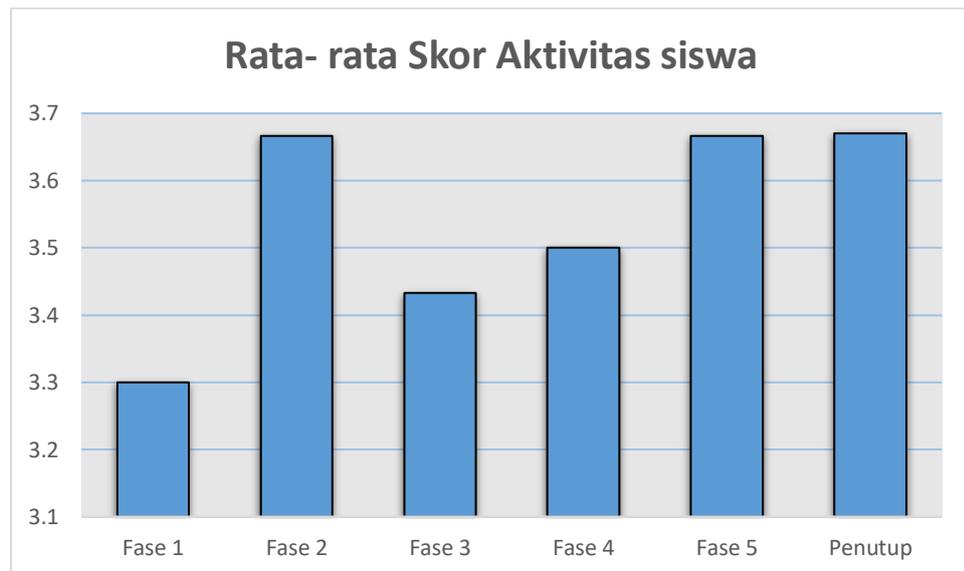
Untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa selama kegiatan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM, maka dilakukan observasi melalui penilaian lembar observasi aktivitas peserta didik oleh observer. Data hasil pengamatan rata-rata skor aktivitas peserta didik pada setiap fasenya selama kegiatan pembelajaran disajikan sebagai berikut.



Gambar 4.2 Aktivitas Peserta Didik

IAIN
PONOROGO

⁵⁴ Dewi Sartika, "Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM dalam Kurikulum 2013," *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan* 3, no. 3 (2019), 92.



Gambar 4.3 Rata-rata Skor Aktivitas Peserta Didik

Keterangan fase yang diamati pada penerapan model *direct instruction* berbasis STEM adalah:

Fase 1 = Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa

Fase 2 = Mendemostrasikan pengetahuan atau keterampilan

Fase 3 = Membimbing pelatihan

Fase 4 = Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik

Fase 5 = Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan

Pada saat pelaksanaan model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM, aktivitas peserta didik ini terdiri dari 5 fase pembelajaran dan penutup. Berdasarkan gambar 4.2 diketahui bahwa pada model pembelajaran *direct instruction*, fase 1 merupakan fase menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa untuk belajar dimana aktivitas peserta didik yang dilakukan pada ini ialah menjawab salam dari guru, melaksanakan kegiatan berdo'a bersama untuk memulai pembelajaran, mendengarkan apersepsi dan tujuan pembelajaran pada materi interaksi makhluk hidup dan lingkungan. Untuk fase ini, aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan kedua memperoleh skor rata-rata

3,25 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan ketiga memperoleh skor rata-rata 3,5 dengan kategori baik. Jadi secara keseluruhan rata-rata skor aktivitas peserta didik yang diperoleh pada fase 1 ini sebesar 3,3 dengan kategori baik.

Berdasarkan gambar 4.2 diketahui bahwa pada fase 2, kegiatan yang dilakukan adalah mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan, fase 2 merupakan tahap dimana aktivitas peserta didik memahami dan mendengarkan materi pembelajaran yang disampaikan guru tentang interaksi makhluk hidup dan lingkungan yang dikaitkan dengan konsep STEM yakni sains, teknologi, teknik, dan juga matematika. Pada tahapan ini guru mengaitkan materi pembelajaran dengan masalah yang ada di lingkungan agar peserta didik mampu menganalisis konsep STEM yang termuat dalam materi tersebut untuk memecahkan masalah yang ada di lingkungan. Untuk fase ini, aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan kedua memperoleh skor rata-rata 4 dengan kategori sangat baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan ketiga memperoleh skor rata-rata 4 dengan kategori sangat baik. Jadi secara keseluruhan rata-rata skor aktivitas peserta didik yang diperoleh pada fase 2 ini sebesar 3,67 dengan kategori baik. peserta didik mampu memahami materi dengan baik karena pada fase ini guru menjelaskan dengan baik pada saat kegiatan pembelajaran sehingga siswa mudah daam memahami pelajaran.

Berdasarkan gambar 4.2 diketahui bahwa pada fase 3, aktivitas peserta didik adalah mendengarkan dan mengikuti arahan guru untuk mengerjakan soal yang diberikan agar bisa menjawabnya. Pada fase ini peserta didik mampu memahami soal dengan jelas dan mampu menjawabnya dengan benar. Selama kegiatan fase 3 ini, peserta didik dibimbing guru dalam mengerjakan soal yang diberikan, kegiatan diskusi kelompok dengan baik, kemudian peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya, namun masih ada sebagian siswa yang belum berani mempresentasikan hasil diskusinya, setelah itu mendengarkan tanggapan guru atas hasil presentasi yang telah disampaikan oleh peserta didik. Aktivitas

peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan kedua memperoleh skor rata-rata 3,67 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan ketiga memperoleh skor rata-rata 3,3 dengan kategori baik. Jadi secara keseluruhan rata-rata skor aktivitas peserta didik yang diperoleh pada fase ini sebesar 3,43 dengan kategori baik.

Berdasarkan gambar 4.2 diketahui bahwa pada fase 4, kegiatan yang dilakukan peserta didik diberi kesempatan untuk menanyakan kembali materi yang belum dipahami, kemudian kegiatan umpan balik berupa kegiatan tanya jawab antara guru dengan siswa, disini siswa diberi pertanyaan oleh guru berkaitan materi yang disampaikan dan nantinya dijawab oleh siswa, adengan cara ini guru bisa mengetahui seberapa tingkat pemahaman yang dimiliki peserta didik. Untuk fase ini, aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan kedua memperoleh skor rata-rata 3,5 dengan kategori baik. Sedangkan aktivitas peserta didik pada pertemuan ketiga memperoleh skor rata-rata 4 dengan kategori sangat baik. Jadi secara keseluruhan rata-rata skor aktivitas peserta didik yang diperoleh pada fase ini sebesar 3,5 dengan kategori baik.

Berdasarkan gambar 4.2 diketahui bahwa aktivitas peserta didik pada fase ke 5 adalah menyimak penjelasan guru pada saat memberikan tugas rumah tentang penerapan konsep STEM yang telah diajarkan sebagai bahan evaluasi, namun pada tahap ini sebagian siswa tidak mengumpulkan secara tepat waktu. Untuk fase ini, aktivitas peserta didik pada pertemuan pertama memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan kedua memperoleh skor rata-rata 4 dengan kategori sangat baik. Aktivitas peserta didik pada pertemuan ketiga memperoleh skor rata-rata 4 dengan kategori sangat baik. Jadi secara keseluruhan rata-rata skor aktivitas peserta didik yang diperoleh pada fase ini sebesar 3,67 dengan kategori baik.

Kegiatan terakhir adalah penutup. Pada tahap ini memperoleh rata rata skor 3,67 dengan kategori baik, pada tahap ini peserta didik membuat kesimpulan dari hasil kegiatan dengan baik bersama guru, peserta didik menyimak guru pada saat menyampaikan kegiatan yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya, serta berdo'a dan menjawab salam dari guru. Jadi secara keseluruhan aktivitas peserta didik saat kegiatan pembelajaran menggunakan model *direct instruction* berbasis STEM berada pada kategori baik.

4. Deskripsi Data kemampuan Berpikir Rasional

Untuk mengukur kemampuan berpikir rasional, digunakan tes bentuk uraian untuk mengetahui bagaimana perbandingan kemampuan berpikir rasional siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Jumlah siswa pada kelas eksperimen sebanyak 29 siswa, sedangkan pada kelas kontrol sebanyak 30 siswa. Pada kelas Eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan model *Direct instruction* berbasis STEM sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional. Adapun data hasil penilaian soal *post test* diperoleh hasil sebagaimana tercantum dalam tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil *Post Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Nilai Maksimum	100	95
2	Nilai Minimum	45	35
3	Mean	82,07	75,17
4	Median	85	80
5	Modus	90	85
6	Standar deviasi	12,3	13,5
7	Jumlah siswa	29	30

Berdasarkan tabel 4.9 diketahui bahwa pada kelas eksperimen dengan jumlah 29 siswa memiliki nilai rata-rata sebesar 82,07, sedangkan pada kelas kontrol memiliki nilai rata-rata

sebesar 75,17. Nilai terendah dan nilai tertinggi ada kelas eksperimen secara berturut-turut sebesar 45 dan 100, sedangkan pada kelas kontrol nilai terendah dan nilai tertingginya secara berturut-turut sebesar 35 dan 95. Adapun nilai standar deviasi pada kelas eksperimen sebesar 12,3 dan pada kelas kontrol sebesar 13,5. Hasil perolehan yang didapatkan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir rasional siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, hal ini bisa dilihat dari perolehan nilai rata-rata pada kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada nilai rata-rata pada kelas kontrol.

B. Inferensial Statistik

1. Uji Asumsi

a) Uji Normalitas kelas eksperimen

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh peneliti berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov* dengan menggunakan *software* minitab 19. Uji normalitas dinyatakan berdistribusi normal jika nilai nilai P-Value $> 0,05$, sedangkan tidak berdistribusi normal jika nilai P-Value $< 0,05$. Adapun dari uji normalitas ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen

No	Statistik	Data Kelas Eksperimen
1	Jumah sampel (N)	29
2	Rata-rata (Mean)	82,07
3	Standar Deviasi	12,29
4	P-Value	0,113

Berdasarkan tabel 4.10 hasil perhitungan uji normalitas data kelas eksperimen dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dinyatakan normal hasil uji normalitas dinyatakan berdistribusi normal jika nilai nilai P-Value $> 0,05$, sedangkan tidak berdistribusi normal jika nilai P-Value $< 0,05$. Hasil P-Value pada kelas eksperimen

sebesar 0,113 dan lebih besar dari P-Value sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Uji Normalitas kelas Kontrol

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh peneliti berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah *KolmogorovSmirnov* dengan menggunakan *software* minitab 19. Uji normalitas dinyatakan berdistribusi normal jika nilai nilai P-Value $> 0,05$, sedangkan tidak berdistribusi normal jika nilai P-Value $< 0,05$. Adapun dari uji normalitas ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol

No	Statistik	Data Kelas Kontrol
1	Jumah sampel (N)	30
2	Rata-rata (Mean)	75,17
3	Standar Deviasi	13,49
4	P-Value	0,081

Berdasarkan tabel 4.11 hasil perhitungan uji normalitas data kelas kontrol dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dinyatakan normal hasil uji normalitas dinyatakan berdistribusi normal jika nilai nilai P-Value $> 0,05$, sedangkan dinyatakan tidak berdistribusi normal jika nilai P-Value $< 0,05$. Hasil P-Value pada kelas kontrol sebesar 0,081 dan lebih besar dari P-Value sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah peserta didik memiliki variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas data hasil *post test* kemampuan berpikir rasional

dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian dilakukan menggunakan uji statistik *Levene*. Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kedua data dari kelas kontrol dan eksperimen telah berdistribusi normal. Data dikatakan homogen apabila nilai P-Value pada *Levene test* $> 0,05$, sedangkan tidak homogen jika nilai P-Value *Levene test* $< 0,05$. Berikut adalah tabel hasil uji homogenitas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas

No	Statistik	Nilai
1	P-Value Levene's Test	0,654

Berdasarkan tabel 4.12 hasil perhitungan uji homogenitas data kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji statistik *Levene* dinyatakan homogen apabila hasil P-Value $> 0,05$, sedangkan dinyatakan tidak homogen jika nilai P-Value $< 0,05$. Hasil P-Value pada uji ini sebesar 0,654 dan lebih besar dari P-Value sehingga dapat disimpulkan bahwa data *post-test* dari kedua kelas tersebut baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tersebut homogen.

2. Uji Hipotesis dan Interpretasi

Setelah hasil uji data dari uji normalitas dan uji homogenitas yang menunjukkan bahwa *pretest* maupun *posttest* mempunyai data yang normal dan homogen. Tahap selanjutnya yaitu dilakukannya uji hipotesis. Dalam penelitian ini, pengujian hipotesisnya menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dengan bantuan *software* minitab 19. Uji T ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan pengaruh model *Direct instruction* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir rasional siswa pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Adapun hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan *software* minitab 19. Adapun tabel *Output Independent Sample T-Test* berikut ini.

Tabel 4.13 Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

No	Statistik	Nilai
1	T-Value	2,06
2	P-Value	0,044

Berdasarkan tabel Tabel *output Independent Sample T-Test* di atas apabila nilai P-Value $< 0,05$ maka H_0 ditolak, dan apabila hasil P-Value $> 0,05$ maka H_0 diterima. Dari tabel 4.13 diketahui bahwa nilai P-Value nya sebesar $0,044 < 0,05$, dengan ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan berpikir rasional siswa yang menggunakan model *Direct instruction* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Kesimpulan dari hasil perhitungan uji t antara eksperimen dengan kontrol diperoleh bahwa kemampuan berpikir rasional siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan uji *Independent Sample T-Test* diperoleh bahwa nilai dari P-Valuenya sebesar $< 0,05$ yaitu $0,044 < 0,05$, hal ini membuktikan bahwa ada perbedaan pada kemampuan berpikir rasional siswa kelas VII di SMP Ma'arif Ponorogo yang menggunakan model *Direct instruction* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional, kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol, hal ini dapat dilihat dari rerata pada kelas eksperimen sebesar 82,07 dan rerata dari kelas kontrol sebanyak 75,17 sehingga rumusan H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Pembelajaran IPA identik dengan sikap ilmiah yang bersifat mandiri dan modern sehingga dalam hal ini guru mampu mengembangkannya melalui berpikir rasional dengan berpikir rasional siswa diharapkan dapat memiliki kemampuan berpikir yang masuk akal dan

dapat mengkritisi segala peristiwa yang terjadi secara ilmiah.⁵⁵ Untuk melatih kemampuan berpikir rasional, maka cara yang dapat dilakukan oleh guru dengan memberi kebebasan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi diri pada saat pembelajaran melalui pengamatan maupun temuan yang mereka dapatkan.⁵⁶

Model pembelajaran langsung (*direct instruction*) adalah model pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk menunjang proses belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan yang terstruktur dengan pola kegiatan pembelajaran yang bertahap. Kegiatan pembelajaran yang sistematis dan bertahap dapat memberikan pengaruh terhadap perkembangan individu dalam belajar.⁵⁰

Pada model pembelajaran langsung terdapat tahap pendemonstrasian pengetahuan yang dilakukan oleh guru dan kegiatan pemberian *feedback* (umpan balik). Pendemonstrasian tentang pengetahuan prosedural diberikan guru pada saat pembelajaran agar peserta didik lebih mudah untuk memecahkan suatu masalah, sehingga kegiatan ini dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa, memancing siswa untuk belajar berpikir, belajar menyelesaikan masalah dengan mengambil keputusan yang benar serta terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Selain itu terdapat tahapan pemberian *feedback* atau umpan balik yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir rasional yang dimiliki peserta didik.

Berdasarkan perolehan nilai *posttest* menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen dengan memiliki nilai rata-rata sebesar 82,07, sedangkan pada kelas kontrol memiliki nilai rata-rata sebesar 75,17. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model *direct instruction* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang hanya menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini sesuai dengan penelitian

⁵⁵ Dita Eviana Nurachman dan Edi Irawan, "Effectiveness of Blended Learning Based on Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1 (2020), 35.

⁵⁶ Stanovich, "The comprehensive assessment of rational thinking", *Educational Psychologist*, 1 (2016), 26. ⁵⁰ Desi Rachmawati dan Asri Susetyo Rukmi, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Permulaan Siswa Kelas II SDN Rejosari Mojokerto," *JPGSD*, 03 (2014), 5.

yang telah dilakukan oleh Sofiyah yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *direct instruction* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional.⁵⁷ Pada penelitian ini hasil belajar yang lebih tinggi daripada kelas eksperimen juga menunjukkan adanya pengaruh terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik.

Hasil uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan bahwa nilai P-Value yang diperoleh sebesar $0,044 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir rasional siswa yang menggunakan model *direct instruction* berbasis STEM dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Pada kelas eksperimen kemampuan berpikir rasional yang dimiliki oleh siswa lebih baik jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Pemberian *feedback* pada kegiatan pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Zulva bahwa dengan adanya pemberian *feedback* pada kelas eksperimen mampu memberikan peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dan kemampuan berpikir rasional. Dalam penelitian tersebut dijelaskan dengan pemberian *feedback* pada proses belajar siswa dapat mendukung peserta didik mengetahui kesalahan yang dilakukan saat mengerjakan tugas, saling bertukar pikiran dan saling membantu dalam menyelesaikan masalah, sehingga hasil belajar siswa pada ranah kognitif meningkat dari sebelumnya.⁵⁸ Pemberian *feedback* yang dilakukan guru berupa pertanyaan yang nantinya dijawab oleh peserta didik, dengan cara ini menuntut siswa untuk mengasah kemampuan berpikir rasional agar bisa menjawab pertanyaan yang telah diberikan. Selain itu kegiatan umpan balik

⁵⁷ Sofiyah, "Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa", (Tesis, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2010), 59.

⁵⁸ Rahmi Zulva, "Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA dengan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback," 68.

(*feedback*) juga dapat memberikan hasil yang signifikan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang direncanakan.⁵⁹

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa model model *direct instruction* berbasis STEM memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik, meningkatkan hasil belajar peserta didik, menjadikan peserta didik lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, serta dapat menyelesaikan masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Adanya penelitian ini membuktikan bahwa model pembelajaran *direct instruction* berbasis STEM efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional peserta didik. sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran bagi guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik khususnya pada kemampuan berpikir rasional.⁶⁰

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran dengan Model *direct instruction* berbasis STEM ada dua yakni dari faktor internal maupun eksternal. Faktor internal menurut Majid merupakan faktor yang berasal dari dalam diri individu, baik secara fisik maupun psikis.⁶¹ Sedangkan faktor eksternal ialah faktor yang berasal dari luar individu yang terdiri dari faktor lingkungan sosial dan instrumental.⁶² Faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir rasional peserta didik pada penelitian ini yaitu faktor internal meliputi minat peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, motivasi peserta didik, rasa ingin tahu serta antusiasme peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran, dan faktor eksternal meliputi sarana yang memadai untuk mengasah kemampuan berpikir rasional peserta didik, serta penerapan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

⁵⁹ Tiara Eliza, "Strategi Umpan Balik Sebagai Alternatif Strategi Pembelajaran: Penerapan dan Tantangan," 173.

⁶⁰ Rahmi Zulva, "Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA Dengan Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi"* 05, no. 1 (2016): 61–69, <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-biruni/index>.

⁶¹ Euis Pipieh Rubiana; Dadi, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar IPA SMP Berbasis Pesantren," *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi* VIII, no. 2 (2020), 13.

⁶² Jeditia Taliak, *Teori dan Model Pembelajaran*, ed. Jenri Ambarita (Jawa Barat: Adanu Abimata, 2021), 13.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir rasional peserta didik pada penerapan model *direct instruction* berbasis STEM dilakukan melalui peran guru yang memberikan pengetahuan dan keterampilan secara bertahap, terstruktur dan terarah sehingga peserta didik dapat memahami materi pembelajaran dengan mudah. Kegiatan diskusi yang dilakukan pada saat pembelajaran membuat peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dan dapat terlibat secara langsung untuk mengemukakan gagasan sehingga kemampuan berpikir rasional peserta didik dapat terasah, selain kegiatan diskusi, pemberian umpan balik mampu memunculkan keaktifan peserta didik dan memudahkan guru untuk mengetahui pemahaman peserta didik saat proses pembelajaran.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Pengaruh Model *Direct instruction* Berbasis *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Math*) terhadap Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Kelas VII SMP Ma’arif 1 Ponorogo” yang telah dilakukan peneliti, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Keterlaksanaan model pembelajaran *direct instruction* berbasis *STEM* terhadap kemampuan berpikir rasional peserta didik kelas VII SMP Ma’arif 1 Ponorogo berjalan dengan baik dan sesuai dengan tahapan pada setiap fasenya. Berdasarkan hasil penilaian lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran diperoleh rata-rata dengan kategori baik. (2) Hasil perhitungan uji *Independent Sample T-Test* diperoleh nilai dari P-Valuenya sebesar 0,044 dan kurang dari 0,05 maka rumusan H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan ada perbedaan kemampuan berpikir rasional siswa kelas VII di SMP Ma’arif Ponorogo yang menggunakan model *direct instruction* berbasis *STEM* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional, kemampuan berpikir rasional pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan pada kelas kontrol, hal ini juga dapat dilihat dari rerata pada kelas eksperimen sebesar 82,01 yang lebih tinggi dari nilai rerata kelas kontrol sebesar 75,17. Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *direct instruction* berbasis *STEM* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir rasional siswa. (3) Faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir rasional peserta didik dibedakan menjadi dua yaitu faktor internal meliputi minat peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, motivasi peserta didik, rasa ingin tahu serta antusiasme peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran, dan faktor eksternal meliputi sarana yang memadai untuk mengasah kemampuan berpikir rasional peserta didik, serta penerapan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi sekolah sebaiknya lebih mengoptimalkan pemanfaatan sarana dan prasarana sekolah guna untuk meningkatkan kegiatan pembelajaran dan menyarankan guru untuk menggunakan model pembelajaran yang bervariasi agar peserta didik lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran sehingga kemampuan berpikir dan hasil belajar peserta didik dapat meningkat.
2. Bagi guru hendaknya lebih memberikan perhatian untuk mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik terutama kemampuan berpikir rasional serta menggunakan model pembelajaran yang bervariasi agar peserta didik lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dengan adanya model *direct instruction* berbasis STEM ini dapat menjadi sarana untuk mengintegrasikan pengetahuan dan kemampuan berpikir rasional ketika terjun langsung dalam dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Ma'ruf. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2015.
- Arif, Syaiful, and Aris Muhammad Santoso. "Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik." *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, Vol. 1, No. 2, 2021: 73–86.
- Arnika, Ajeng Dewi, and Kusri. "Penerapan Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) dengan Metode Kumon Pada Materi Persamaan Lingkaran Di SMAN-1 Krian." *MATHEdunesa* 03, no. 1, 2014.
- Awalin, Nabila Aurelia, and Ismono. "Integrative Science Education and Teaching Activity Journal The Implementation of Problem Based Learning Model With STEM (Science , Technology , Engineering , Mathematics) Approach to Train St Udents ' Science Process Skills of XI Graders o n Chemical E." *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, (online), Vol. 2, No. 1 Tahun 2021: 1–14.
- Bahrum, Noor Baizura, and Mohd Ali Samsudin. "Kesan Pendekatan Pembelajaran STEM Secara Teradun dalam Bilik Darjah Sains." *Innovative Teaching and Learning Journal*, 1. 2021: 12–22.
- Budiman, Haris. "Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi dalam Pendidikan." *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8. Mei 2017: 75–83.
- Dare, Emily A., Elizabeth A. Ring-Whalen, and Gillian H. Roehrig. "Creating a Continuum of STEM Models: Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education." *International Journal of Science Education*, 41, no. 12. 2019: 1701–20.
- Eliza, Tiara. "Strategi Umpan Balik Sebagai Alternatif Strategi Pembelajaran: Penerapan dan Tantangan." *Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia*, 7, no. 2. 2019: 170–75.
- Fathoni, A, S Muslim, E Ismayati, T Rijanto, and L Nurlaela. "STEM: Inovasi dalam Pembelajaran Vokasi." *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17, no. 1. 2020: 33–42.

- Fitra, Dian, and Meta Silvia Gunawan. "Kemampuan Berpikir Rasional Siswa Berdominasi Otak Kiri Dalam Menyelesaikan Soal PISA." *PRISMA*, 10, no. 1. Juni 2021: 1–16.
- Hendrayana, Sopyan. "Meningkatkan Keterampilan Berpikir Rasional Siswa Melalui Model Sains Teknologi Masyarakat Pada Konsep Sumber Daya Alam." *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 1. Juni 2017: 73–98.
- Hermansyah. "Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5, no. 2. 2020: 129–32.
- Ivan, Loredana. "The Importance of Popularity , Rational Thinking Style and Nonverbal Sensitivity to Achieve Academic Success." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 29, July 2017: 725–34.
- Julianto, Suprayitno, and Supriyono. *Teori dan Implementasi Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: Unesa University Press, 2015.
- Loka, Dyan, Vitha Wacy, Abdul Muin Sibuea, and R Mursid. "The Effect of Learning Models and Rational Thinking Abilities on the Outcomes of Students Learning Science Class V State Elementary Schools in Percut Sei Tuan District." *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE)* 3, no. 4, 2015: 2106–16.
- Luo, Tian, Jian Wang, Xiufeng Liu, Jiangping Zhou, Tian Luo, and Jian Wang. "Development and Application of a Scale to Measure Students ' STEM Continuing Motivation." *International Journal of Science Education*, 2019: 1–20.
- Mauliyani, Ratih, and Rahmat Hairida. "Penerapan Constructive Feedback Pada Pembuatan Laporan Praktikum Kimia SMA Negeri 7 Pontianak." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3, no. 7, 2014: 1–10.
- Nikmah, Rizka Faidatun, and Mintohari. "Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Pengambilan Keputusan Siswa Sekolah Dasar." *JPGSD* 02, no. 01, 2013: 1–13.
- Nurachman, Dita Eviana, and Edi Irawan. "Effectiveness of Blended Learning Based on

- Constructive Feedback in Improving Rational Thinking Ability of Students.” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1, no. 1, 2020: 34–44.
- Nurya, Sinta, Syaiful Arif, Titah Sayekti, and Rahmi Faradisya Ekapti. “Efektivitas Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Berbasis STEM Education Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1, no. 2, 2021: 138–47.
- Omer. “The Criteria of Constructive Feedback: The Feedback that Counts.” *Journal of Health Specialties*, 1. 2015: 45.
- Putriyani, Adilah Endah, and Edi Irawan. “Analisis Kemampuan Berpikir Rasional Pada Pembelajaran Daring Asynchronous Dengan Pendekatan STEM.” *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 7, no. 2, 2021: 125–37.
- Rachmawati, Desi, and Asri Susetyo Rukmi. “Penerapn Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Permulaan Siswa Kelas II SDN Rejosari Mojokerto.” *JPGSD*, 02, no. 03, 2014: 1–11.
- Rohmah, Risma Ulinuha, and Wirawan Fadly. “Mereduksi Miskonsepsi Melalui Model Conceptual Change Berbasis STEM Education.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, Vol. 1, 2021. 189 -198.
- Sartika, Dewi. “Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM dalam Kurikulum 2013.” *Jurnal Ilmu Sosail Dan Pendidikan* 3, no. 3 (2019): 89–93.
- Sirajudin, N., J. Suratno, and Pamuti. “Developing Creativity through STEM Education.” *Journal of Physics: Conference Series* 1806, no. 1, 2021: 1–5.
- Sofiyah. “Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa”, (Tesis). Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2010.
- Somantri, Ating dan Sambas Ali Muhidin. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia, 2006.
- Sudaryono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2016.

- Sumaji. "Implementasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Matematika." *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, April, 2019: 7–15.
- Sumarno. "Hubungan Strategi Umpan Balik (Feedback), Motivasi Berprestasi dan Hasil Belajar dalam Pembelajaran PPKn di SMK." *Jurnal PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran* 5, no. 2, 2020: 39–56.
- Taliak, Jedita. *Teori dan Model Pembelajaran*, Edited by Jenri Ambarita. Jawa Barat: Adanu Abimata, 2021.
- Winarni, Juniaty, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, "STEM: Apa, Mengapa, dan Bagaimana," *Pros. Semnas. Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1, 2016:976- 984.
- Yulianto, Rudy , Ahmad Amin, and Yaspin Yolanda. "Penerapan Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 6 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016". (*Artikel Ilmiah*). *Lubuklinggau: STKIP PGRI Lubuklinggau*, 2016.
- Zulva, Rahmi. "Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Rasional Siswa SMA dengan Hasil Belajar dalam Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Constructive Feedback." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Al-BiRuNi"* 05, no. 1, 2016: 61–69.