

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)
BERBASIS *STEM EDUCATION* TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA
DI MTsN 1 MADIUN**

SKRIPSI



**OLEH
SINTA NURYA
NIM. 211317014**

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

MEI 2021

ABSTRAK

Nurya, Sinta 2021. Efektivitas Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Berbasis *STEM Education* Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa di MTsN 1 Madiun. Skripsi. Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ponorogo. Pembimbing, Syaiful Arif, M.Pd.

Kata Kunci: *Model Pembelajaran, Children Learning In Science (CLIS), STEM Education, Kemampuan Berpikir Ilmiah.*

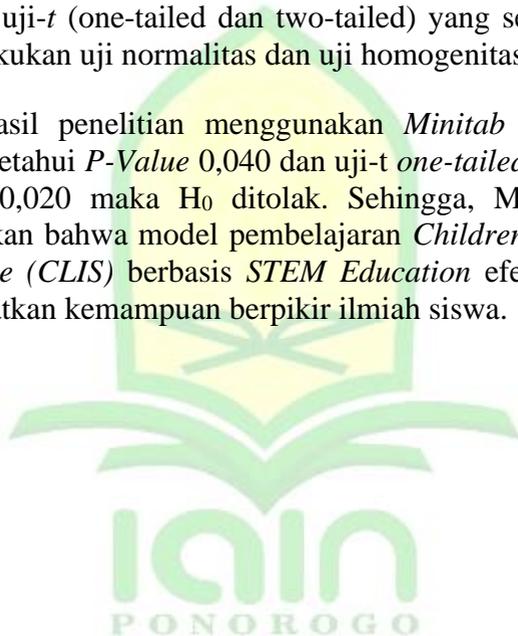
Berpikir ilmiah merupakan pengasahan pikiran di pembelajaran efektif dengan peserta didik sehingga dapat berpikir secara meluas dan sistematis, serta teliti. *Children Learning In Science (CLIS)* merupakan model pembelajaran yang mengutamakan pengembangan ide-ide atau gagasan peserta didik melalui eksperimen. *STEM* berasal dari susunan kata *science, technology, engineering, and mathematics*. *STEM* mengacu pada pengajaran, perkembangan, mengintegrasikan berdasarkan 4 disiplin ilmu dan keterampilan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika guna dapat memecahkan masalah zaman era baru abad 21.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII pada materi pencemaran lingkungan yang menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem*

Solving (CPS) berbasis *STEM Education* di MTsN 1 Madiun.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif menggunakan 2 sampel kelas VII yaitu VIIA (eksperimen) dan VIIB (kontrol). Pengumpulan data melalui *Pre Test*, *Pos Test*, dan lembar pengamatan. Analisis deskriptif kuantitatif menggunakan rumus uji *N-gain* dan uji-*t* (one-tailed dan two-tailed) yang sebelumnya telah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil penelitian menggunakan *Minitab* uji-*t two-tailed* diketahui *P-Value* 0,040 dan uji-*t one-tailed* diketahui *P-Value* 0,020 maka H_0 ditolak. Sehingga, Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa.



LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Sinta Nurya

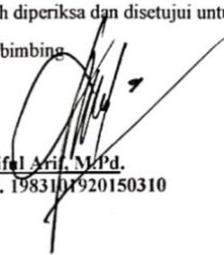
NIM : 211317014

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS) BERBASIS STEM EDUCATION TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA KELAS VII DI MTsN 1 MADIUN.

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqosah

Pembimbing


Syaiful Arif, M.Pd.
NIP. 1983101920150310

Tanggal, 22 April 2021

Mengetahui,

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



Dr. Wirawan Fadly, M.Pd
NIP.198707092015031009

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sinta Nurya

NIM : 211317014

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi/Tesis : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)* BERBASIS *STEM EDUCATION* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA DI MTsN 1 MADIUN.

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

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 21 Mei 2021

Penulis



Sinta Nurya

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sinta Nurya

NIM : 211317014

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *CHILDREN LEARNING IN SCIENCE (CLIS)* BERBASIS *STEM EDUCATION* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH SISWA DI MTsN 1 MADIUN.

Menyatakan bahwa naskah skripsi tersebut adalah benar-benar hasil karya sendiri. Didalam tidak terdapat bagian yang plagiat dari karya orang lain, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan didalam karya tulis ini, saya bersedia menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Ponorogo, 22 April 2021

Penulis,



Sinta Nurya

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab I pendahuluan berisikan tentang latar belakang masalah, batasan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematikan pembahasan.

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Gauld mengungkapkan bahwa sains atau pendidikan ilmu pengetahuan alam (IPA) memerlukan berpikir ilmiah dalam penelitian yang dilakukan sehingga berpikir ilmiah merupakan salah satu hakikat ke ilmu pengetahuan alam (IPA). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mencetak ilmuwan-ilmuwan dimasa depan sehingga siswa yang mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dituntut untuk memiliki sikap berpikir ilmiah salah satunya

sehingga dalam pencapaian pembelajaran siswa mampu mencari, mengolah, dan menjelaskan informasi yang didapatkan melalui praktikum atau eksperimen. Siswa dilatih untuk mencari fakta, mengolah fakta, dan mengembangkan fakta sehingga siswa mampu menghubungkan masalah melalui berbagai fakta hasil eksperimennya.

Menurut pemaparan yang diungkapkan Lee dan She, yaitu melatih siswa untuk mengembangkan penalaran ilmiah dapat dilakukan dengan cara pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas disertai rancangan pembelajaran misalkan dengan strategi pembelajaran, metode pembelajaran, dan model pembelajaran sehingga siswa tidak merasa jenuh dengan penerapan satu model pembelajaran.¹

¹Ida Fitriyati, et al., "Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Dan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama," *Jurnal Pembelajaran Sains*, vol. 1, no. 1, (2017), 28.

Tantangan abad 21 siswa dituntut memiliki karakter berpikir ilmiah yang merupakan berpikir tingkat tinggi dengan memiliki keahlian dan kemampuan berpikir ilmiah. Menurut pemaparan dari Rudolph & Horibe, menjelaskan bahwa berpikir ilmiah mampu mengembangkan siswa dalam berargumentasi sesuai fakta-fakta yang di hasilkan dalam penelitian atau eksperimen.²

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang mempelajari berbagai ragam konsep-konsep, fakta-fakta, hukum-hukum , dan fenomena-fenomena yang ada di alam yang telah teruji kebenarannya melalui kegiatan penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan-ilmuwan ilmu pengetahuan alam (IPA). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

²Rahmi Agustina, et al., “Implementasi Pembelajaran STEM Pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMP,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 242.

mempelajari berbagai bidang di dalamnya yang meliputi bidang biologi, bidang fisika, dan bidang kimia tentu saja ketiga bidang terkait tersebut dibutuhkan manusia untuk kehidupan sehari-hari. Misalkan semua makhluk hidup tentu saja bernafas menggunakan oksigen kita dapat mempelajari unsur oksigen (O_2) melalui bidang kimia. Misalkan selain makhluk hidup bernafas makhluk hidup juga memerlukan asupan makanan sebagai sumber energi sehingga kita dapat mempelajari pada bidang biologi. Misalkan jika makhluk hidup ingin memindahkan benda maka perlu menggunakan gaya dan usaha yang dapat dipelajari pada bidang fisika.

Menurut Tala & Vesterimen, mengungkapkan bahwa Ilmuwan-ilmuwan IPA melakukan berbagai eksperimen dan menciptakan berbagai teori IPA yang sangat berguna untuk

dipelajari pada era abad 21. Siswa mempelajari ilmu IPA untuk menggali kemampuan mencari, mengolah, dan membuktikan teori ilmuwan melalui kegiatan eksperimen. Siswa dilatih untuk dapat mengenali fakta, mengetahui perbedaan dan persamaan fakta, mencari hubungan antar fakta. Pembelajaran IPA melalui kegiatan eksperimen atau observasi sesuai dengan kurikulum k-13 yang menekankan pada pendekatan saintifik.³

Menurut Suharsaputra mengungkapkan bahwa berpikir ilmiah adalah suatu objek ilmu yang objektif, sistematis, dan faktual mengenai konsep keilmuan diberbagai bidang pendidikan sehingga menghasilkan pengetahuan ilmiah yang disebut ilmu. Menurut Supriyanto mengungkapkan bahwa

³Ida Fitriyati, et al., “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Dan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama,” *Jurnal Pembelajaran Sains*, vol. 1, no. 1, (2017), 28.

keilmuan didapatkan dengan metode ilmiah yaitu bentuk dari penelitian atau pemahaman konsep pendidikan sehingga dapat diuji secara empiris dan bersifat rasional.⁴ Dalam proses berpikir ilmiah tentang keilmuan harus di dapati dengan cara riset atau melakukan penelitian yang didukung oleh berbagai sikap ilmiah sebagai seorang ilmuwan atau peneliti antara lain sikap ingin tahu, skeptis, kritis, obyektif, jujur, disiplin, tekun, terbuka, dan tanggung jawab.

Menurut Kuhn mengungkapkan bahwa berpikir ilmiah merupakan kajian dari berpikir tingkat tinggi yang diterapkan dengan pengasahan pikiran dipembelajaran efektif dengan siswa karena berpikir ilmiah dikembangkan sehingga berpikir secara meluas dan sistematis, serta teliti. Penelitian

⁴Unes Satuz Zahro, Ellianawati, Siti Wahyuni, "Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa" *Unnes Physics Education Journal*, vol. 8 no. 1, 2019, 5.

yang dilakukan As Klahr mengungkapkan bahwa penelitian yang dilakukan tentang penelitian *saintific* sangat terbatas karena berpikir saintifik meliputi berbagai siklus yaitu aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Selama ini guru atau pendidik hanya terpacu pada aspek kognitif saja belum bisa mencetak siswa yang memiliki pemikiran ilmiah (*scientific thinking*) atau berpikir tingkat tinggi.⁵

Aspek-aspek yang diujikan saat siswa dituntut menguasai berpikir ilmiah atau berpikir tingkat tinggi diantaranya aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Aspek inkuiri memiliki 6 indikator yang meliputi : menganalisis tujuan, menganalisa hasil pengamatan, menganalisis rumusan masalah, membuat dugaan

⁵Nirwana Anas, "Analisis Kemampuan Berpikir Ilmiah (Scientific Thinking) Siswa SD Tekad Mulia," *Nizhamiyah*, vol. 6, no. 1, (2016), 20.

sementara, merangkai hipotesa, menjelaskan hasil hipotesa. Aspek analisis memiliki 3 indikator meliputi membuat hipotesa tentang literatur review, membuat rancangan eksperimen, merangkai data hasil eksperimen. Aspek inferensi memiliki 3 indikator meliputi menganalisis konsep dan menemukan teori, merangkai kesimpulan, menganalisa kecocokan kesimpulan dan hipotesa. Aspek argumentasi memiliki 1 indikator meliputi penyelesaian permasalahan berdasarkan teori dari percobaan yang dilakukan.⁶

Berdasarkan pendapat Kuhn aspek inkuiri sangatlah penting dalam berpikir ilmiah dikarenakan fase inkuiri sebagai dasar perlakuan yang dilakukan siswa, siswa mulai merespon, siswa mulai berantusias, siswa mulai banyak bertanya tentang

⁶Aisyah Ferra Anggraini, Maridi Suciati, "Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Di SMA Negeri 1 Turi, Sleman", vol. 1, no. 1, (2018), 48–49.

pembelajarannya sehingga siswa mampu menyelesaikan permasalahannya sendiri. Aspek analisis berkaitan dengan konsep dan hasil penyelidikan yang dilakukan oleh siswa saat proses pembelajaran maupun praktikum atau percobaan. Aspek analisis menjadi aspek pendukung aspek inkuiri. Setelah melakukan percobaan lanjut aspek inferensi yaitu aspek yang di peruntukkan dalam hal membaca konsep, hasil sehingga dapat menjadikan kesimpulan percobaan atau hasil akhir. Aspek argumentasi yaitu mendiskusikan tahapan-tahapan percobaan yang telah di lakukan di presentasikan maupun di buat laporan kerja.⁷

Dalam pembelajaran IPA di abad 21 salah satu kemampuan yang perlu diterapkan adalah berpikir ilmiah. Berpikir ilmiah memiliki berbagai

⁷Zendi Dermawan, et al., "Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Kelas XI IPA", vol. 1, no. 1, (2018), 42.

indikator diantaranya Inkuiri, Analisis, Inferensi, dan Argumentasi. Berdasarkan hasil wawancara yang kami lakukan dengan narasumber bu Endah Kusrotul Haikah guru IPA di MTsN 1 Madiun pada tanggal 23 Oktober 2020 dikemukakan bahwa penerapan kemampuan berpikir ilmiah pada siswa saat proses pembelajaran berlangsung maupun praktikum belum maksimal. Hal tersebut dipengaruhi beberapa faktor diantaranya kurangnya antusias siswa untuk belajar berpikir ilmiah, kurangnya pemahaman siswa makna tentang berpikir ilmiah, dan kurangnya pengasahan kemampuan berpikir ilmiah dalam pembelajaran dan praktikum.

Perlakuan disetiap kelas belajar berbeda antara satu dan lainnya. Guru tidak hanya ingin mencapai tujuan pembelajaran saja melainkan guru pun ingin agar siswa memiliki kemampuan proses

belajar misalkan kemampuan berargumentasi, kemampuan literasi, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir ilmiah, dan kemampuan lainnya. Hal tersebut juga berkaitan dengan kondisi kelas masing-masing, peneliti melakukan penelitian di kelas VII MTsN 1 Madiun dikarenakan penerapan pembelajaran di MTsN 1 Madiun dilakukan dengan full daring sehingga peneliti lebih mudah menerapkan model pembelajaran *children learning in science (CLIS)* model pembelajaran tersebut berkaitan erat dengan pengamatan atau observasi lingkungan yang dilakukan di lingkungan masyarakat.

Dari hasil wawancara yang kami lakukan dengan Ibu Endah Kusrotul Haikah guru IPA di MTsN 1 Madiun mendapati hasil bahwa dalam proses pembelajaran sudah diterapkan metode atau

model atau pendekatan pembelajaran, diantaranya metode *Creative Problem Solving (CPS)* atau ceramah, metode diskusi, metode demonstrasi, metode ceramah dan tanya jawab, metode praktikum, dan metode pemecahan masalah. Model pembelajaran yang digunakan selama ini masih relatif sederhana dan belum berfokus pada berpikir ilmiah sehingga perlu adanya modifikasi model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah pada siswa. Diharapkan dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* Berbasis *STEM Education* dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dalam melakukan observasi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh I Gusti Agung Wisnu Wibowo dengan judul “Peningkatan Keterampilan Ilmiah

Siswa dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* dan *E-Learning*” dapat disimpulkan bahwa pendekatan *STEM Education* sangat efektif diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa.⁸

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa saat pembelajaran dikelas maupun saat praktikum perlu diberikan model pembelajaran. Model pembelajaran yang akan diterapkan yaitu model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* pada materi pencemaran lingkungan SMP kelas VII. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muzikka Anwar, Agus Wahyuni, Ahmad Hamid dengan judul “Penerapan Pembelajaran *Children Learning In*

⁸I Gusti Agung Wisnu Wibowo, “Peningkatan Keterampilan Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM Dan E-Learning,” *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 320.

Science (CLIS) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa” menarik simpulan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* mampu meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi IPA SMP sehingga siswa terdorong untuk memiliki kemampuan berpikir ilmiah.⁹

Dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah. Berbagai indikator pada model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* diantaranya orientasi, pemunculan gagasan awal. Penyusunan gagasan, penerapan gagasan, kaji ulang perubahan gagasan. Ada keterkaitan antara

⁹Muzikka Anwar, et al., “Penerapan Pembelajaran CLIS (Children Learning in Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 1, (2017), 158.

indikator model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* dengan indikator berpikir ilmiah yaitu inkuiri, analisis, inferensi, dan argumentasi sehingga model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* dapat diterapkan untuk meningkatkan berpikir ilmiah siswa.

Menurut Arum et al, mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* lebih mengutamakan kegiatan observasi siswa sehingga siswa dapat menemukan ide-ide, membuktikan teori-teori dari hasil eksperimen yang dilakukan oleh para ilmuwan, menganalisis berbagai masalah-masalah sehingga dapat dilakukan diskusi dengan berbagai siswa dengan membentuk kelompok kerja, usai menganalisis selanjutnya siswa memecahkan permasalahan yang ada dan mengemukakan pendapat. Dalam hal ini siswa

dituntun menuju pembangunan ide baru atau ide yang lebih ilmiah.¹⁰ Menurut Rahayu mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* untuk mengungkapkan berbagai gagasan yang dimiliki setiap siswa dan menggabungkan dan mendiskusikan gagasan tersebut sehingga menjadikan persepsi.¹¹

Keunggulan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* yaitu memudahkan siswa dalam menciptakan gagasan, siswa mampu memecahkan permasalahan dengan sendirinya,¹²

¹⁰Yanuari Nur Laili, et al., “Pengaruh Model Children Learning in Science (CLIS) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Jember,” *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 4, no. 2, (2015), 172.

¹¹Ni Ketut Arisantiani, et al., “Pengaruh Model Pembelajaran Childrens Learning in Science (CLIS) Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA,” *Journal of Education Technology*, vol. 1, no. 2, (2017), 126.

¹²Meirza Nanda Faradita, “Penerapan Pembelajaran CLIS dengan Menggunakan Alat Peraga Sederhana Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Pemecahan Masalah,” *Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, vol 3, no. 2, (2018), 135-136.

menambah kreatifitas siswa dalam proses pembelajaran sehingga suasana kelas lebih kondusif dan pembelajaran lebih efektif, terjalin kerjasama yang baik antar siswa dalam proses pembelajaran, siswa mampu menemukan konsep ilmiah melalui observasi atau eksperimen, dan pembelajaran dikelas lebih efektif sehingga tercapainya tujuan pembelajaran.¹³

Menurut Sarah mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* mampu mengembangkan ide maupun gagasan terhadap berbagai masalah dalam proses pembelajaran dan merekonstruksi ide maupun gagasan dari hasil pengamatan dan percobaan. Model pembelajaran *Children learning in science*

¹³Ali Ismail, "Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA," *Jurnal Petik*, vol. 1, no. 1, (2015), 21-22.

(*CLIS*) membantu siswa aktif melakukan komunikasi maupun berinteraksi terhadap lingkungan. Hal ini dapat menumbuhkan pengalaman siswa dalam mempelajari ilmu IPA. Dalam pembelajaran IPA terdapat aspek eksperimen sehingga siswa dapat mengamati berbagai gejala-gejala serta proses ke-IPA-an untuk melatih keterampilan berpikir ilmiah. Model pembelajaran *Children learning in science* (*CLIS*) mampu mengaplikasikan dan mengembangkan sikap ilmiah, mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh siswa melalui metode ilmiah.¹⁴

Pendekatan *STEM Education* mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah melalui model pembelajaran *Children learning in science*

¹⁴Muhammad Oryza Fajrian, “Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science* (*CLIS*) Pada Materi Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Di SMP Inshafuddin Banda Aceh”, (*Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh*, 2017), 8-10.

(*CLIS*). Manfaat mempelajari *STEM Education* dapat membantu siswa dalam memecahkan permasalahan, berpikir logis, berpikir inovatif, bersikap mandiri, dan menganalisis literasi dari teknologi. Keunggulan dari pendekatan *STEM Education* sehingga mendukung model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* yaitu *STEM* pendidikan mengacu pada pengajaran, pembelajaran, dan mengintegrasikan disiplin ilmu dan keterampilan sains, teknologi, matematika, dan teknik dalam topik *STEM*, dengan penekanan pada pemecahan masalah dunia nyata. Menurut Cameron & Craig, Yildirim & Turk mengungkapkan bahwa pendidikan *STEM* berfokus pada aktivitas langsung hal ini diberlakukan agar siswa mampu bersaing dalam pendidikan di abad 21. Amerika Serikat sangat menyetujui penelitian *STEM* dilakukan pada

pembelajaran siswa dapat meningkatkan pengetahuan siswa. Dilihat dari bagaimana siswa dapat melakukan berpikir ilmiah dengan menggunakan *STEM Education* efektif digunakan dibandingkan dengan pendekatan lainnya sehingga siswa mendapatkan konsep-konsep pengetahuan ilmiah.

Menurut Evans dalam prakteknya pendekatan *STEM Education* melalui pengetahuan sains dan tekniknya dibagi menjadi 8 komponen diantaranya: menulis beberapa pertanyaan, mengidentifikasi permasalahan, menerapkan berbagai model pembelajaran yang cocok, melakukan observasi lapangan, menganalisis data dan merangkai data yang akan dibuat, menggunakan uji statistik yang tepat, penyelesaian penjelasan dan menganalisis solusi permasalahan, setelah melakukan hasil

observasi selanjutnya mengemukakan argumentasi serta menerapkan pembuktian, mengevaluasi data serta mengkomunikasikan data hasil observasi. Pemilihan dari 8 komponen tersebut berdasarkan bagaimana keterampilan dari empat pengetahuan yang akan dilakukan pengembangan terhadap siswa sehingga dapat memecahkan masalah yang akan dihadapi.¹⁵

Menurut Rhamiza pembelajaran *STEM* bila diterapkan pada siswa dapat meningkatkan inovatif, kreatif, motivasi, dan aktivitas belajar siswa.¹⁶ Menurut penelitian dihasilkan bahwa pendidikan *STEM* dapat meningkatkan keefektifan belajar

¹⁵I Gusti Agung Wisnu Wibowo, "Peningkatan Keterampilan Ilmiah Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* Dan E-Learning," *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 317.

¹⁶Rahmi Agustina, et al., "Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 243.

siswa. Penerapan *STEM* terintegrasi pada kelas eksperimen dengan menggunakan langkah pembelajaran model 5E (*engagement, exploration, explanation, elaboration and evaluation*) yang keempat aspek berpikir ilmiah meliputi penyelidikan, analisis, inferensi, dan argumentasi dapat dilaksanakan dalam pembelajaran. Pendidikan *STEM* juga dapat meningkatkan keterampilan ilmiah dengan memberikan kontrol terhadap perkembangannya. pembelajaran berbasis *STEM* dapat melatih dan meningkatkan kemampuan *control of variabel* siswa.

B. Batasan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka banyak faktor-faktor yang perlu ditindak lanjuti dalam penelitian ini. Namun, karena keterbatasan waktu, dana, tenaga, dan lainnya maka

peneliti membuat batasan masalah supaya pengkajian masalah dalam penelitian ini lebih fokus dan terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* pada kelas eksperimen dan menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *STEM Education* pada kelas kontrol, penelitian ini untuk mengetahui model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah, tema pencemaran lingkungan, kelas VII tahun ajaran 2020/2021, dan lokasi penelitian di MTsN 1 Madiun.

C. Rumusan Masalah

1. Apakah kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII pada materi pencemaran lingkungan yang menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* di MTsN 1 Madiun?

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII pada materi pencemaran lingkungan yang menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* di MTsN 1 Madiun.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis (Pengembangan Keilmuan)

Hasil penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* diharapkan mampu memberikan tambahan pengetahuan dan informasi baru sehingga siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dalam pendidikan IPA.

2. Manfaat Praktis (Penerapan di Lapangan)

- a. Bagi sekolah, diharapkan hasil penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* ini mampu membantu meningkatkan kualitas sekolah dalam dunia pendidikan khususnya dalam pendidikan IPA.

- b. Bagi guru, diharapkan hasil penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* ini mampu menjadikan referensi bagi guru untuk meningkatkan model pembelajaran yang lebih efektif sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa khususnya kemampuan berpikir ilmiah.
- c. Bagi siswa, diharapkan hasil penelitian dengan menggunakan model
- d. pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* ini mampu menambah pengetahuan dan informasi baru sehingga dalam proses pembelajaran siswa mampu meningkatkan kemampuannya, khususnya kemampuan berpikir ilmiah.

- e. Bagi peneliti, diharapkan hasil penelitian ini dapat menambahkan wawasan, pengetahuan, dan pengalaman dalam melakukan penelitian ilmiah sekaligus sebagai acuan untuk mengembangkan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* yang menjadikannya siswa dapat berpikir ilmiah.

F. Sistematika Pembahasan

Untuk memudahkan pembahasan penelitian, penulis menyajikan sistematika pembahasan pada penelitian ini, yaitu:

- BAB I : berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika pembahasan
- BAB II : berisi telaah hasil penelitian terdahulu, landasan teori, kerangka berfikir, pengajuan hipotesis.
- BAB III : berisi rancangan penelitian, populasi dan sampel, instrumen pengumpulan data, teknik analisis data.
- BAB IV : berisi gambaran umum lokasi penelitian, deskripsi data, analisis data (pengujian hipotesis), interpretasi dan pembahasan.
- BAB V : berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

TELAAH PENELITIAN TERDAHULU, LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

Pada bab II berisikan tentang telaah penelitian terdahulu, landasan teori, kerangka berpikir, dan pengajuan hipotesa.

A. Telaah Penelitian Terdahulu

Berdasarkan keterkaitan judul yang akan diteliti, maka berikut terdapat 8 hasil telaah pustaka terdahulu :

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Muzikka Anwar, Agus Wahyuni, Ahmad Hamid pada tahun 2017 dengan judul *“Penerapan Pembelajaran CLIS (Children Learning In Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”* diterbitkan oleh Jurnal Ilmiah Mahasiswa

(JIM) Pendidikan Fisika Unsyiah Vol. 1 No. 4.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian bahwa dalam penerapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* pada materi energi kelas VII mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan peneliti membahas tentang pengaruh model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* pada materi pencemaran lingkungan kelas VII terhadap kemampuan berpikir ilmiah.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yanuari Nur Laili, I Ketut Mahardika, Agus Abdul Ghani pada tahun 2015 dengan judul "*Pengaruh Model Children Learning In Science (CLIS) Disertai Lks Berbasis*

¹⁷Muzikka Anwar, et al., "Penerapan Pembelajaran *CLIS* (Children Learning in Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 1, (2017), 154.

Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika DiSMA Kabupaten Jember” diterbitkan oleh Jurnal Pembelajaran Fisika, Universitas Jember Vol. 4 No. 2.¹⁸ Berdasarkan hasil penelitian bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* disertai LKS berbasis multiprestasi sangat berpengaruh pada aktivitas belajar peserta didik. Hal yang sama yang dilakukan oleh peneliti adalah model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* sedangkan peneliti menggunakan pendekatan *STEM Education* dan berfokus pada kemampuan berpikir ilmiah.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wawan Eka Setiawan, Neri Egi

¹⁸Yanuari Nur Laili, et al., “Pengaruh Model *Children Learning in Science (CLIS)* Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Jember,” *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 4, no. 2, (2015), 171.

Rusmana pada tahun 2018 dengan judul “*Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar Ipa Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Ipa SD*” diterbitkan oleh Jurnal Pesona Dasar, Universitas Syiah Kuala, Vol. 6 No. 2.¹⁹ Berdasarkan hasil penelitian terdahulu menggunakan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* sama seperti model pembelajaran yang akan diterapkan pada peserta didik oleh peneliti. Sedangkan yang berbeda adalah fokus penelitian, fokus penelitian terdahulu menggunakan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah sedangkan peneliti menggunakan fokus

¹⁹Wawan Eka Setiawan, Neri Egi Rusmana, “Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (*CLIS*) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD,” *Jurnal Pesona Dasar*, vol. 6, no. 2, (2018), 66.

berpikir ilmiah. Serta perlakuan berbeda pada penelitian terdahulu menggunakan siswa SD dan peneliti menggunakan siswa SMP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Novi Ade Suryani, Indra Sakti, Andik Purwanto pada tahun 2018 dengan judul “*Perbedaan Hasil Belajar Antara Model Pembelajaran CLIS (Children’s Learning In Science) Dengan Menggunakan Media KIT IPA di SMP Negeri 21 Kota Bengkulu*”. Diterbitkan pada *PENDIPA Journal of Science Education* vol 2 no 1.²⁰ Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat kesamaan dalam model pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti yaitu model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*. Sedangkan

²⁰Novi Ade Suryani, et al., “Perbedaan Hasil Belajar Antara Model Pembelajaran *CLIS* (Children’S Learning in Science) Dengan Menggunakan Media Kit IPA Di SMP Negeri 21 Kota Bengkulu,” *PENDIPA Journal of Science Education*, vol. 2, no. 1, (2018), 113.

pendekatan berbeda, pada penelitian tersebut menggunakan pendekatan media KIT IPA, sedangkan peneliti menggunakan pendekatan *STEM Education* .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ni Ketut Arisantiani, Made Putra, dan Ni Nyoman Ganing pada tahun 2017 dengan judul “*Pengaruh Model Pembelajaran Childrens Learning In Science (CLIS) Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA*”. Diterbitkan pada *Journal of Education Technology* vol 1 no 2.²¹ Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat kesamaan model pembelajaran yang diterapkan pada peserta didik yaitu model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*. Sedangkan pendekatan

²¹Ni Ketut Arisantiani, et al., “Pengaruh Model Pembelajaran Childrens Learning in Science (*CLIS*) Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA,” *Journal of Education Technology*, vol. 1, no. 2, (2017), 125.

berbeda pada penelitian tersebut menggunakan pendekatan berupa media lingkungan sedangkan peneliti menggunakan pendekatan *STEM Education*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rate Rusmala Sari, Indrawati, Agus Abdul Gani pada tahun 2015 dengan judul “*Model Pembelajaran CLIS (Children Learning In Science) Dengan Orientasi Melalui Observasi Gejala Fisis Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP*”. Diterbitkan pada Jurnal Pendidikan Fisika, Universitas Jember vol 3 no 4.²² Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat kesamaan model pembelajaran yang diterapkan pada peserta didik yaitu model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*. Terdapat kesamaan antar penerapan model

²²Rate Rusmala Sari, Agus Abdul Gani, “Model Pembelajaran *CLIS (Children Learning In Science) Dengan Orientasi Melalui Observasi Gejala Fisis Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP*,” *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 3, no. 4, (2015), 324.

pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* pada penelitian tersebut dan yang diteliti oleh peneliti melalui observasi. Perlakuan sama pada siswa SMP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh I Gusti Agung Wisnu Wibowo pada tahun 2018 dengan judul “*Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan E-Learning*”. Diterbitkan pada *Journal of Education Action Research* Vol. 2 No. (4).²³ Berdasarkan hasil penelitian tersebut dengan fokus keterampilan ilmiah dan pendekatan *STEM Education* bahwa pendekatan *STEM Education* efektif untuk meningkatkan keterampilan ilmiah siswa sehingga menjadikan

²³I Gusti Agung Wisnu Wibowo, “Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* Dan E-Learning,” *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 315.

penelitian tersebut salah satu referensi peneliti dengan menggunakan fokus berpikir ilmiah dan pendekatan *STEM Education*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Agustina, Ismul Huda, Cut Nurmaliah pada tahun 2020 dengan judul “*Implementasi Pembelajaran STEM Pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP*”. Diterbitkan Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (*Indonesian Journal of Science Education*) 8 (2).²⁴ Berdasarkan hasil penelitian tersebut pendekatan *STEM Education* dan fokus kemampuan berpikir ilmiah sangat baik jika diterapkan pada peserta didik

²⁴Rahmi Agustina, et al., “Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 241.

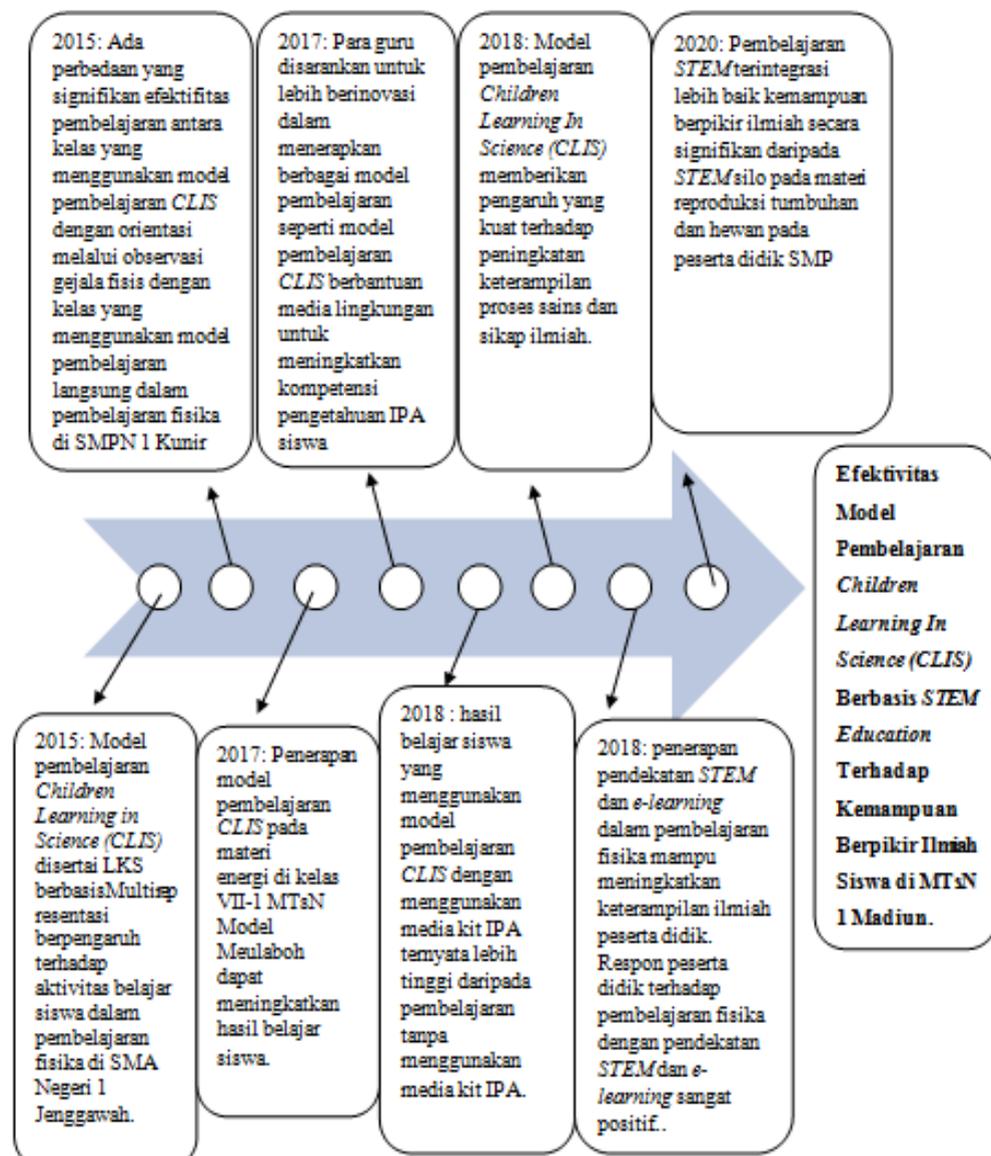
SMP, sehingga peneliti menjadikan penelitian tersebut referensi dalam penelitiannya yang terkait dengan pendekatan *STEM Education* dan fokus berpikir ilmiah.

Dari 8 telaah penelitian terdahulu peneliti dapat menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* efektif diterapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian I Gusti Agung Wisnu Wibowo pada tahun 2018 dengan judul “*Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan E-Learning*”. Bahwa fokus keterampilan ilmiah dan pendekatan *STEM Education* bahwa pendekatan *STEM Education* efektif untuk meningkatkan keterampilan ilmiah

siswa. Respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika dengan pendekatan STEM dan e-learning sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM dan e-learning dalam pembelajaran fisika dapat menjadi salah satu alternatif dalam memfasilitasi perkembangan keterampilan ilmiah peserta didik. Dan hasil penelitian oleh Yanuari Nur Laili, I Ketut Mahardika, Agus Abdul Ghani pada tahun 2015 dengan judul *“Pengaruh Model Children Learning In Science (CLIS) Disertai Lks Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika DiSMA Kabupaten Jember”*. Bahwa model pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* disertai LKS berbasis Multirepresentasi berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Jenggawah. Rata-rata skor

aktivitas siswa selama 2 pertemuan pada kelas eksperimen 69.00 dan 72.61 sedangkan kelas kontrol 54.16 dan 57.29 sehingga rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Dibawah ini merupakan *fishbond* telaah penelitian terdahulu sebagai berikut :



Gambar 2.1 *Fishbond* Telaah Penelitian Terdahulu.

B. Landasan Teori

1. Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*

a. Gambaran Umum Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*

Menurut Rahayu mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* merupakan model pembelajaran yang mengutamakan pengembangan ide-ide atau gagasan peserta didik dengan pemberian masalah dan merekonstruksi masalah berdasarkan hasil pengamatan atau penelitian yang telah dilakukan.²⁵ Model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* membantu

²⁵Ni Ketut Arisantiani, et al., “Pengaruh Model Pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA,” *Journal of Education Technology*, vol. 1, no. 2, (2017), 126.

peserta didik untuk aktif dalam berkomunikasi atau berinteraksi dengan lingkungan sekitar sehingga peserta didik mampu mengetahui proses-proses dan gejala-gejala yang berhubungan dengan ilmu IPA dan mampu meningkatkan berpikir ilmiah.²⁶

b. Teori Pendukung Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*

Menurut Dahar mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* dilandasi oleh pandangan konstruktivisme dari piaget yaitu pembelajaran tidak hanya dilakukan didalam

²⁶Rate Rusmala Sari, Agus Abdul Gani, "Model Pembelajaran *CLIS* (Children Learning In Science) Dengan Orientasi Melalui Observasi Gejala Fisis Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 3, no. 4 (2015), 326; Novi Ade Suryani, et al., "Perbedaan Hasil Belajar Antara Model Pembelajaran *CLIS* (Children'S Learning in Science) Dengan Menggunakan Media Kit IPA Di SMP Negeri 21 Kota Bengkulu," *PENDIPA Journal of Science Education*, vol. 2, no. 1, (2018),114.

kelas akan tetapi proses pembelajaran dapat dilakukan diluar kelas atau di lingkungan sehingga dapat menunjang proses alamiah peserta didik.²⁷ Para pendidik atau guru menggunakan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* sebagai pedoman guna merancang proses pembelajaran dikelas sehingga dapat tercapai tujuan pembelajaran.²⁸ Model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* tergolong pada pandangan konstruktivisme untuk melatih sikap disiplin dan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran. Istilah

²⁷Yanuari Nur Laili, et al., "Pengaruh Model Children Learning in Science (CLIS) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Jember," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 4, no. 2, (2015), 172.

²⁸Wawan Eka Setiawan, Neri Egi Rusmana, "Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD," *Jurnal Pesona Dasar*, vol. 6, no. 2, (2018), 68-69.

konstruktivisme bukan hanya guru mengajar atau memberikan sejumlah ilmu pengetahuan, tetapi guru mengembangkan kemampuan peserta didik untuk mengkonstruksi ilmu pengetahuan.²⁹

c. Karakteristik Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*

Berbagai macam model pembelajaran dalam proses mengajar pasti memiliki karakteristik, menurut Budiarti mengungkapkan bahwa karakteristik model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* antara lain:

1) Model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* dilandasi pandangan

²⁹Muzikka Anwar, et al., "Penerapan Pembelajaran *CLIS* (Children Learning in Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika* 2, no. 1, (2017), 155.

konstruktivisme, sehingga siswa mampu mengembangkan pemikirannya.

2) Pendidik atau guru fokus kepada siswa, guru membantu siswa menyelesaikan masalah.

3) Model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* membantu siswa untuk percaya diri, misalkan untuk bertanya, berargumentasi dengan mengangkat tangan.

4) Sumber belajar tidak berfokus dikelas melainkan di lingkungan sekitar.³⁰

d. Tahapan atau Sintaks Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*

³⁰Ni Ketut Arisantiani, et al., "Pengaruh Model Pembelajaran Childrens Learning in Science (*CLIS*) Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA," *Journal of Education Technology*, vol. 1, no. 2, (2017), 126.

Menurut Sutarno tahap-tahap model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* yang terdiri atas tahap orientasi (*orientation*), tahap pemunculan gagasan (*elicitation of ideas*), tahap penyusunan ulang gagasan (*restructuring of ideas*), tahap penerapan gagasan (*application of ideas*), tahap mengkaji ulang perubahan gagasan (*review change in ideas*).³¹ Berikut uraian tahap-tahap secara rinci dalam tabel sintak model *Children Learning In Science (CLIS)* dibawah ini:

³¹Wawan Eka Setiawan, Neri Egi Rusmana, "Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD," *Jurnal Pesona Dasar*, vol. 6, no. 2, (2018), 69.

Tabel 2.1 Sintak Model *Children Learning In Science (CLIS)*

	Tahap-tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1.	tahap orientasi (<i>orientation</i>)	Menyampaikan tujuan pembelajaran, guru memberikan materi pembelajaran. Guru membagi peserta didik dalam bentuk kelompok.	Mengamati dan memahami materi pembelajaran. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah ditentukan.
2.	tahap pemunculan gagasan (<i>elicitation of ideas</i>)	Guru memberikan lembar kerja pengamatan, peserta didik bebas memilih materi yang akan diamati misalkan materi pencemaran terdapat poin (pencemaran tanah, air, udara, dll)	Melakukan diskusi kelompok dan membatasi masalah yang akan dilakukan pengamatan.
3.	tahap penyusunan ulang gagasan (<i>restructuring of ideas</i>)	Dalam lembar kerja pengamatan guru menginstruksikan peserta didik untuk memilih satu orang tokoh masyarakat yang berhubungan dengan masalah pencemaran lingkungan.	Peserta didik mendiskusikan tempat pengamatan. Peserta didik mendiskusikan tokoh dalam wawancara dan menulis beberapa bahan yang akan digunakan dalam wawancara.
4.	tahap penerapan gagasan (<i>application of ideas</i>)	Tugas pengamatan hanya 1 minggu.	Peserta didik melakukan pengamatan dan wawancara.
5.	tahap mengkaji ulang perubahan	Guru membantu peserta didik untuk mengevaluasi hasil pengamatan.	Peserta didik mengumpulkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dan

	gagasan (<i>review change in ideas</i>)		mempresentasikan dengan simpulan singkat. ³²
--	--	--	---

e. Sistem Sosial Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*

Sistem sosial model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* adalah peran guru dan peserta didik semakin erat dalam proses *teacher-asisted intruction*. Dengan perlakuan pengamatan lingkungan peserta didik lebih dekat dengan lingkungan dapat mengamati keadaan lingkungan, mencari tau sebab dan dampak keadaan lingkungan, mencari solusi dari permasalahan yang ada di lingkungan, dan menerapkan solusi tersebut sehingga

³²Muhammad Oryza Fajrian, “Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Pada Materi Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Di SMP Inshafuddin Banda Aceh” (*Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh*, 2017), 11-12.

lingkungan dapat terjaga.³³ Dari pengamatan tersebut peserta didik dapat berinteraksi dengan warga sekitar sehingga menambah wawasan dan pengamalan tersendiri. Peran guru sebagai pembimbing peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sarana pendukung dalam model pembelajaran *CLIS* meliputi lembar kerja pengamatan, buku ajar, jurnal, artikel, dan bahan lain yang dibutuhkan dalam pengamatan misalkan catatan pertanyaan wawancara.³⁴

f. Dampak Pengiring Model Pembelajaran *CLIS*

³³Ali Ismail, "Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (*CLIS*) Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA," *Jurnal Petik*, vol. 1, no. 1 (2015), 21-22.

³⁴Meirza Nanda Faradita, "Penerapan Pembelajaran *CLIS* dengan Menggunakan Alat Peraga Sederhana Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Pemecahan Masalah," *Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, vol 3, no. 2, (2018), 136-137.

Dampak model pembelajaran *CLIS* adalah peserta didik yang belum terbiasa belajar berkelompok akan sulit beradaptasi dan menguasai konsep karena pada saat dilakukan diskusi terdapat berbagai argumentasi untuk menarik simpulan.³⁵ Dampak pengiringnya adalah peserta didik lebih mandiri dan tanggung jawab akan tugas yang diberikan, meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan pengamatan dan eksperimen, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan sosial, dan keterampilan berargumentasi, lebih percaya

³⁵Novi Ade Suryani, et al., "Perbedaan Hasil Belajar Antara Model Pembelajaran *CLIS* (Children'S Learning in Science) Dengan Menggunakan Media Kit IPA Di SMP Negeri 21 Kota Bengkulu," *PENDIPA Journal of Science Education*, vol. 2, no. 1, (2018), 114.

diri, memiliki rasa peduli, kerjasama, dan menghargai perdatap orang lain.³⁶

2. Pendekatan *STEM Education*

a. Pengertian *STEM Education*

STEM berasal dari susunan kata *science, technology, engineering, and mathematics*. Diharapkan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan *STEM Education* dapat melatih peserta didik untuk dapat mengetahui keterpaduan antar empat pengetahuan dalam *STEM*, pengonsepan pengetahuan, dan keterampilan dan keahlian secara terstruktur serta sistematis. Menurut morrison mengungkapkan bahwa manfaat mempelajari

³⁶Asih, et al., “Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (*CLIS*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 8 Palu.”*Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako(JPFT)*, vol. 2, no. 3, (2016), 20-21.

STEM Education dapat membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan, berpikir logis, berpikir inovatif, bersikap mandiri, dan menganalisis literasi dari teknologi. Menurut Mayasari mempelajari pendidikan *STEM* siswa dapat memperoleh informasi literasi sains teknologi dengan melalui pembelajaran konsep membaca, menulis, serta tahap pengamat yang dilakukan oleh siswa sehingga dapat faham tentang sains diharapkan dapat memecahkan permasalahannya sendiri dan dapat hidup mandiri ketika di lingkungan masyarakat yang berkaitan erat dengan ilmu pendidikan *STEM*.³⁷ Untuk menjelaskan definisi *STEM*

³⁷I Gusti Agung Wisnu Wibowo, "Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* Dan E-Learning," *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 317.

Education sendiri banyak sekali teori yang dikemukakan diantaranya, menurut Baran, et al., *STEM* mengacu pada pengajaran, perkembangan, mengintegrasikan berdasarkan 4 disiplin ilmu dan keterampilan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika guna dapat memecahkan masalah zaman era baru abad 21.³⁸ Perlu diketahui definisi sains, teknologi, teknik, dan matematika yaitu sains adalah ilmu pengetahuan yang telah terakumulasi dengan berbagai penelitian ilmiah dari waktu ke waktu sehingga sains dapat menciptakan teknologi dan teknik. Teknologi adalah gabungan dari sistem, pengetahuan, karya, proses dan perangkat-perangkat yang diciptakan oleh manusia

³⁸Bevo Wahono, et al., "Evidence of *STEM* Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes," *International Journal of STEM Education*, vol. 7, no. 1, (2020), 1.

secara individu maupun kelompok, pada era baru abad 21 banyak sekali teknologi modern hasil sains dan teknik. Teknik adalah kumpulan-kumpulan dari desain manusia sesuai dengan sains, teknologi, dan matematik. Matematika adalah pola, jumlah, angka, dan ruang yang saling berhubungan satu sama lain sehingga dapat digunakan dalam ilmu sains, teknologi, dan teknik.

b. Perkembangan Pendekatan *STEM Education*

Menurut Li mengungkapkan bahwa perkembangan *STEM science, technology, engineering, and mathematics*, dari awal abad masa kini telah mendapatkan begitu banyak manfaat yang diterapkan dalam lembaga pemerintah, organisasi

profesi, industri, dan lembaga pendidikan.³⁹

Tantangan peserta didik di abad 21 harus mampu menguasai berbagai informasi yang berkembang dan keahlian dari berbagai bidang ilmu pengetahuan. Menurut Kuhn mengungkapkan bahwa siswa pada abad 21 dituntut untuk memiliki pengetahuan berpikir tingkat tinggi. Berpikir ilmiah memiliki hubungan erat dengan berpikir tingkat tinggi sehingga dapat menjadikan proses berpikir lebih teliti dan meluas.⁴⁰ Menurut Rudolph & Horibe mengungkapkan bahwa berpikir ilmiah pun dapat meningkatkan siswa dalam berargumentasi sesuai bukti dan hasil

³⁹Yeping Li et al., "Research and Trends in *STEM Education: A SySTEMatic Analysis of Publicly Funded Projects*", (Springer, 2020), 1.

⁴⁰Rahmi Agustina, et al., "Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2 (2020), 242.

penelitian dan pengamatan ilmu pengetahuan sains. Menurut Devi mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir ilmiah rendah pada siswa dikarenakan tidak terbiasa berlatih berpikir ilmiah dalam pembelajaran. Menurut Jensen, dkk. kemampuan berpikir ilmiah pendidikan *STEM* yaitu 22,62% lebih tinggi dibandingkan dengan bukan *STEM* 10,28%. Menurut Doulat & Jordan mengungkapkan bahwa dari berbagai penelitian berpikir ilmiah pada siswa lebih efektif menggunakan pendekatan *STEM Education* dibandingkan dengan menggunakan pendekatan lain nya. Pembelajaran *STEM* efektif dalam memperoleh konsep-konsep ilmiah peserta

didik.⁴¹ Menurut Akgunduz, hasil dari pendidikan *STEM* dapat meningkatkan investasi untuk berinovasi dan pembangunan ekonomi berkelanjutan, dengan menempatkan pekerja di bidang penelitian dan menjadi para ilmuwan.⁴² Menurut Pimthong & Williams, beberapa negara di Dunia menggunakan pembelajaran *STEM* pada semua tingkat pendidikan karena pembelajaran *STEM* merupakan pembelajaran efektif yang menerapkan pembelajaran tematik integratif dalam 4 bidang disiplin ilmu pengetahuan antaranya

⁴¹Juniaty Winarni, et al., “„*STEM* Apa, Mengapa, Bagaimana“,” *Pros. Semnas Pendidikan Ipa Pascasarjana Um*, n.d., (2016), vol. 1, 977.

⁴²Rahmi Agustina, et al., “Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 242.

ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika.⁴³ Menurut Sarac mengungkapkan bahwa pendidikan *STEM* dapat diimplementasikan di sekolah maupun di luar lingkungan sekolah berdasarkan hasil penelitian di dapatkan bahwa *STEM* dapat meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat, sebagai contoh di Amerika Serikat.⁴⁴

c. Landasan Teori *STEM Education*

Peran sains, teknologi, teknik, dan matematika (*STEM*) pendidikan dalam hal

⁴³Dessy Agustina, et al., “Penerapan Pembelajaran Berbasis *STEM* (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal,” in *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 2017, SNF2017-EER, vol. 6, 36.

⁴⁴Bevo Wahono, et al., “Evidence of *STEM* Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes,” *International Journal of STEM Education*, vol. 7, no. 1, (2020), 2.

pembelajaran siswa hasil adalah topik sentral untuk bidang pendidikan. Namun, pendidikan *STEM* adalah istilah yang sangat luas. Tujuan di terapkannya pendidikan *STEM* di sekolah menengah membutuhkan keempat disiplin ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Menurut Gonzalez & Kuenzi mendapati hasil bahwa *STEM* dapat diartikan proses pembelajaran melalui pengajaran yang berkaitan dengan kajian ilmu sains berupa fenomena alam melalui observasi dan pengukuan yang menjelaskan secara objektif bahwa alam selalu berubah-ubah. Teknologi digunakan manusia untuk memodifikasi alam sesuai kebutuhan dan keinginan manusia sehingga

alam lebih nyaman.⁴⁵ Teknik adalah keterampilan yang saling berkaitan antara ilmu pengetahuan dan keterampilan proses guna untuk mengaplikasikan berpikir melalui ilmiah, melalui ekonomi sosial, serta praktik untuk mendesain dan menciptakan mesin, peralatan, bahan produk mesin, dan proses yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sehingga menjadikan produk yang ramah lingkungan. Matematika merajuk pada data-data, pola-pola, dan hubungan-hubungan yang saling berketerpaduan antara disiplin ilmu lainnya dengan ilmu pengetahuan sains, teknologi, dan teknik. Menurut Wilson, pendidikan *STEM* tidak hanya cocok

⁴⁵Dessy Agustina, et al., “Penerapan Pembelajaran Berbasis *STEM* (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal,” in *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 2017, SNF2017-EER, vol. 6, 36.

diterapkan pada sekolah dasar dan sekolah menengah saja akan tetapi pendidikan *STEM* juga dapat di terapkan pada jenjang perguruan tinggi hingga doktorat.⁴⁶

Pendidikan *STEM* sebaiknya diterapkan pada pendidikan usia dini sehingga pada tahap ini peserta didik sudah mampu menggabungkan antara pengetahuan kognitif dan pengetahuan psikomotorik. Menurut Robert, perkembangan pendidikan melalui pendekatan *STEM* dibagi menjadi 3 aspek yaitu pola Silo, terinkoporasi (*Embedded*) dan terintegrasi. Pendekatan *STEM* pola silo diajarkan secara terpisah antara 4 disiplin ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik,

⁴⁶Ibid., Hlm 36.

dan matematika.⁴⁷ Pendekatan *STEM* terinkorporasi menekankan pada satu materi pembelajaran *STEM* materi lainnya sebagai pendamping. Pendekatan *STEM* terintegrasi tidak terdapat batasan pada setiap mata pembelajaran *STEM*.

d. Keunggulan *STEM Education*

Keunggulan *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics Education*) meliputi : *STEM* pendidikan mengacu pada pengajaran, pembelajaran, dan mengintegrasikan disiplin ilmu dan keterampilan sains, teknologi, matematika, dan teknik dalam topik *STEM*, dengan penekanan pada pemecahan masalah dunia

⁴⁷Rahmi Agustina, et al., "Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 243.

nyata. Menurut Cameron & Craig, Yildirim & Turk mengungkapkan bahwa pendidikan *STEM* berfokus pada aktivitas langsung hal ini diberlakukan agar peserta didik mampu bersaing dalam pendidikan di abad 21. Amerika Serikat sangat menyetujui penelitian *STEM* dilakukan pada pembelajaran siswa dapat meningkatkan pengetahuan siswa.⁴⁸ Dilihat dari bagaimana siswa dapat melakukan berpikir ilmiah dengan menggunakan *STEM Education* efektif digunakan dibandingkan dengan pendekatan lainnya sehingga siswa mendapatkan konsep-konsep pengetahuan ilmiah. Menurut Evans, mengungkapkan bahwa dalam praktek nya pendekatan *STEM Education* melalui

⁴⁸Bevo Wahono, et al., "Evidence of *STEM* Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes," *International Journal of STEM Education*, vol. 7, no. 1, (2020), 1.

pengetahuan sains dan tekiknya dibagi menjadi 8 komponen diantaranya: menulis beberapa pertanyaan, mengidentifikasi permasalahan, menerapkan berbagai model pembelajaran yang cocok, melakukan observasi lapangan, menganalisis data dan merangkai data yang akan dibuat, menggunakan uji statistik yang tepat, penyelesai penjelasan dan menganalisis solusi permasalahan, setelah melakukan hasil observasi selanjutnya mengemukakan argumentasi serta menerapkan pembuktian, mengevaluasi data serta mengkomunikasikan data hasil observasi. Pemilihan dari 8 komponen tersebut berdasarkan bagaimana keterampilan dari empat pengetahuan yang akan dilakukan pengembangan terhadap

siswa sehingga dapat memecahkan masalah yang akan dihadapi.⁴⁹ Menurut Rahmiza mengungkapkan bahwa pembelajaran *STEM* bila diterapkan pada siswa dapat meningkatkan inovatif, kreatif, motivasi, dan aktivitas belajar siswa.⁵⁰ Menurut penelitian dihasilkan bahwa pendidikan *STEM* dapat meningkatkan keefektifan belajar peserta didik. Penerapan *STEM* terintegrasi pada kelas eksperimen dengan menggunakan langkah pembelajaran model 5E (*engagement, exploration, explanation, elaboration and evaluation*) yang keempat

⁴⁹I Gusti Agung Wisnu Wibowo, "Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* Dan E-Learning," *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 317.

⁵⁰Rahmi Agustina, et al., "Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP," *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 243.

aspek berpikir ilmiah meliputi penyelidikan, analisis, inferensi, dan argument dapat dilaksanakan dalam pembelajaran.

Pendidikan *STEM* juga dapat meningkatkan keterampilan ilmiah dengan memberikan kontrol terhadap perkembangannya. pembelajaran berbasis *STEM* dapat melatih dan meningkatkan kemampuan *control of variabel* siswa.

e. Kelemahan *STEM Education*

Kelemahan *STEM (science, technology, engineering, and mathematics) Education*, minim sekali mengalami kelemahan dikarenakan pendidikan *STEM* sangat efektif di terapkan saat pembelajaran abad 21 saat ini yang menuntut peserta didik mampu menguasai informasi dari berbagai bidang

dan ilmu pengetahuan sains. kelemahan pendidikan *STEM* diantaranya :peserta didik kurang memahami mata pelajaran di luar *STEM* misalkan pendidikan agama, pendidikan olahraga, pendidikan kewarganegaraan, dll, minimnya jumlah guru atau pengajar pendidikan sangat terbatas, tidak semua peserta didik mampu menguasai pendidikan *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*), kurangnya guru atau pendidik memberikan motivasi dan kemandirian pembelajaran pada siswa sebelum dilakukannya pembelajaran formal sehingga peserta didik hanya memperhatikan apa yang diajarkan oleh guru atau pendidik belum tentu bisa menerapkan pada observasi penelitian.

f. Prinsip-prinsip *STEM Education*

Prinsip-prinsip *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) *Education*, Evans menerangkan bahwa pendekatan *STEM* dengan keterampilan praktek sains dan teknik dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan ilmiah sesuai dengan kebutuhan siswa dalam pemecahan permasalahan.⁵¹ Penerapan *STEM Education* pada perkuliahan atau pembelajaran siswa dapat membantu siswa dalam mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, manipulatif dan afektif, serta mengaplikasikan pengetahuan. Pembelajaran *STEM Education*

⁵¹I Gusti Agung Wisnu Wibowo, "Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* Dan E-Learning," *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 317.

ini sangat efektif di terapkan pada pembelajaran sains karena dapat melatih siswa dalam penerapan pengetahuannya untuk memecahkan masalah lingkungan dengan dihubungkan teknologi. Pembelajaran *STEM Education* yang diterapkan siswa mampu menambah wawasan berpikir ilmiah dan keterampilan ilmiah dibuktikan dengan membaca, mengamati, dan menulis. Penerapan *STEM Education* dalam literasi sains dan teknologi saling berhubungan dibuktikan dengan penelitian modern yang menghubungkan hasil penelitian atau hasil ciptaan barang modern dengan teknologi dan sains.

g. Ciri-ciri *STEM Education*

Ciri-ciri *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) *Education*, pendidikan *STEM* banyak diterapkan dalam proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan pada hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa penerapan pendidikan *STEM* dapat meningkatkan penilaian dan belajar peserta didik dengan memberikan motivasi positif sehingga siswa terpacu dalam pembelajaran berbasis *STEM*. Pembelajaran *STEM* tidak hanya dapat diterapkan dalam pendidikan akademik saja melainkan dapat diterapkan pada pendidikan non akademik. Oleh sebab itu, penerapan pendidikan *STEM* yang mulannya bertujuan untuk hanya meningkatkan minat siswa ternyata tujuan

dari pendidikan *STEM* sangat luas tidak hanya mampu meningkatkan minat tetapi mampu meningkatkan belajar siswa sehingga dapat membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Pendidikan *STEM* dapat diterapkan pada siswa diharapkan dapat meningkatkan ilmu pengetahuan yang diperoleh, mengaplikasikan ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk penyelesaian masalah, dan melatih peserta didik untuk menciptakan produk baru. Pembelajaran *STEM* sangat efektif digunakan dan dipaduan dengan model pembelajaran lainnya karena pendidikan *STEM* sifatnya integratif sehingga berbagai model pembelajaran lainnya dapat mendukung penerapan *STEM Education*.

Model pembelajaran yang dapat dipadukan dengan pembelajaran *STEM Education* yaitu model pembelajaran PjBL, PBL, dan pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)*.

h. Pengelolaan Guru dalam *STEM Education*

Pengelolaan guru atau pendidik dalam pendekatan *STEM Education*, Khaeroningtyas, Permanasari & Hamidah, Yildirim, hubungan yang kuat antara kualitas proses pembelajaran dan hasil dari pendidikan *STEM*, yang berasal dari barat, merupakan suatu yang fundamental alasan bagi pendidik dan pembuat kebijakan untuk menerapkan prinsip yang sama di negara-

negara Asia.⁵² *STEM Education* bisa digabungkan dengan model pembelajaran lainnya misal kan *PjBL (Project Based Learning)* dan *PBL (Problem Based Learning)* dalam mengaktualisasi kedua kompetensi tersebut. Pembelajaran basis *PBL (Problem Based Learning)* dapat membantu peserta didik untuk menerapkan ilmu pengetahuan tentang isu dan permasalahan sehingga dapat membantu pemecahan masalah. *PBL (Problem Based Learning)* bermanfaat untuk peserta didik dalam membantu pemecahan permasalahannya. Pengetahuan dari keempat aspek disiplin ilmu yang meliputi sains, teknologi, teknik, dan matematika yang

⁵²Bevo Wahono, et al., "Evidence of *STEM* Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes," *International Journal of STEM Education*, vol. 7, no. 1, (2020), 3.

diharapkan agar peserta didik mampu menguasai pemikiran yang logis, kritis, dan sistematis. Hasil penelitian yang dilakukan parwati didapati hasil mengenai pembahasan lingkungan pembelajaran berbasis *STEM* dapat membangun literasi lingkungan dan kreativitas sehingga dapat berperan aktif dalam pembelajaran abad 21. Pembelajaran *PjBL* (*Project Based Learning*) yang diterapkan kepada peserta didik dapat membantu peserta didik dalam penyelesaian masalah yang diberikan sehingga menghasilkan produk yang diharapkan. Penerapan pembelajaran *PjBL* (*Project Based Learning*) pada pembelajaran sains dapat menjadikan siswa berkontribusi sehingga meningkatkan kualitas kehidupan.

Dalam pembuatan produk melalui pembelajaran *PjBL (Project Based Learning)* siswa dapat menggunakan IPTEK sehingga secara tidak langsung siswa mengetahui manfaat dari penggunaan IPTEK. Pembelajaran *STEM* dapat diterapkan dengan pembelajaran melalui *E-Learning* dalam hal ini fungsi dari pembelajaran *STEM* yaitu membantu pengembangan keterampilan ilmiah dan fungsi dari pembelajaran *E-Learning* dapat memfasilitasi siswa dalam menggunakan media digital saat pembelajaran, jadi pembelajaran *STEM* dan *E-Learning* efektif digunakan dalam meningkatkan keterampilan ilmiah.

i. Interaksi Peserta Didik dalam *STEM Education*

Aktivitas atau interaksi siswa dalam pendekatan *STEM (science, technology, engineering, and mathematics) Education*, Menurut Li, Huang, Jiang, & Chang, Meyrick, dalam kegiatan pembelajaran *STEM*, soft skill seperti pemecahan masalah, keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan kolaboratifpekerjaan adalah fokus utama di mana siswa pembelajaran diarahkan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mustafa, Ismail, Tasir, Said, dan Haruzuan meninjau strategi yang efektif dalam mengintegrasikan pendidikan *STEM* secara global untuk berbagai tujuan, termasuk hasil belajar siswa. Penggunaan pembelajaran *STEM Education*

berperan penting dalam kemajuan pembelajaran oleh siswa dengan penerapan pembelajaran *STEM* siswa mampu memecahkan masalah secara individu dengan cara belajar mengkonstrusikan materi-materi yang akan diselesaikan secara mandiri.⁵³ Pembelajaran *STEM Education* berdasarkan berbagai penelitian bahwa pembelajaran berbasis *STEM* sangat efektif digunakan dalam pembelajaran kepada siswa di kelas.

3. Kemampuan Berpikir Ilmiah

Peneliti melakukan penelitian di MTsN 1 Madiun dari hasil wawancara yang telah dilakukan terkait peningkatan kemampuan berpikir yang secara umum mampu dikuasai

⁵³Ibid., 1.

siswa yaitu kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berargumentasi, kemampuan literasi, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan bertanya. Untuk kemampuan berpikir ilmiah di MTsN 1 Madiun sudah diterapkan tetapi hasil belum maksimal untuk itu peneliti akan menerapkan kemampuan berpikir ilmiah melalui proses pengamatan.

a. Pengantar Kemampuan Berpikir Ilmiah

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang mempelajari berbagai ragam konsep-konsep, fakta-fakta, hukum-hukum, dan fenomena-fenomena yang ada di alam yang telah teruji kebenarannya melalui kegiatan penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan-ilmuwan ilmu pengetahuan alam (IPA). Ilmu Pengetahuan

Alam (IPA) mempelajari berbagai bidang di dalamnya yang meliputi bidang biologi, bidang fisika, dan bidang kimia tentu saja ketiga bidang terkait tersebut dibutuhkan manusia untuk kehidupan sehari-hari. Misalkan semua makhluk hidup tentu saja bernafas menggunakan oksigen kita dapat mempelajari unsur oksigen (O_2) melalui bidang kimia. Misalkan selain makhluk hidup bernafas makhluk hidup juga memerlukan asupan makanan sebagai sumber energi sehingga kita dapat mempelajari pada bidang biologi. Misalkan jika makhluk hidup ingin memindahkan benda maka perlu menggunakan gaya dan usaha yang dapat dipelajari pada bidang fisika. Menurut Gauld mengemukakan bahwa sains atau pendidikan

ilmu pengetahuan alam (IPA) memerlukan berpikir ilmiah dalam penelitian yang dilakukan sehingga berpikir ilmiah merupakan salah satu hakikat ke ilmu pengetahuan alam (IPA). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mencetak ilmuwan- ilmuwan di masa depan sehingga peserta didik yang mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dituntut untuk memiliki sikap berpikir ilmiah salah satunya sehingga dalam pencapaian pembelajaran peserta didik mampu mencari, mengolah, dan menjelaskan informasi yang di dapatkan melalui praktikum atau eksperimen. Peserta didik di latih untuk mencari fakta, mengolah fakta, dan mengembangkan fakta sehingga peserta didik mampu menghubungkan masalah melalui

berbagai fakta hasil eksperimennya. Menurut pemaparan yang diungkapkan Lee dan She, yaitu melatih peserta didik untuk mengembangkan penalaran ilmiah dapat dilakukan dengan cara pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas disertai rancangan pembelajaran misalkan dengan strategi pembelajaran, metode pembelajaran, dan model pembelajaran sehingga peserta didik tidak merasa jenuh dengan penerapan satu model pembelajaran.⁵⁴ Tantangan abad 21 peserta didik dituntut memiliki karakter berpikir ilmiah yang merupakan berpikir tingkat tinggi dengan memiliki keahlian dan kemampuan berpikir ilmiah. Menurut

⁵⁴Ida Fitriyati, et al., “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Dan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama,” *Jurnal Pembelajaran Sains*, vol. 1, no. 1, (2017), 28 .

pemaparan dari Rudolph & Horibe, menjelaskan bahwa berpikir ilmiah mampu mengembangkan siswa dalam berargumentasi sesuai fakta-fakta yang di hasilkan dalam penelitian atau eksperimen.⁵⁵

Menurut pemaparan Devi mengungkapkan bahwa sulitnya mengembangkan berpikir ilmiah peserta didik disebabkan karena peserta didik kesulitan memahami dan menguasai pembelajaran sehingga belum tercapai berpikir ilmiah.⁵⁶

b. Pengertian Berpikir Ilmiah

Berpikir ilmiah merupakan salah satu gambaran dari berpikir tingkat tinggi.

⁵⁵Rahmi Agustina, et al., “Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 24.

⁵⁶*Ibid.*, 24.

Menurut Suharsaputra mengungkapkan bahwa berpikir ilmiah adalah suatu objek ilmu yang objektif, sistematis, dan faktual mengenai konsep keilmuan diberbagai bidang pendidikan sehingga menghasilkan pengetahuan ilmiah yang disebut ilmu.⁵⁷ Menurut Supriyanto mengungkapkan bahwa keilmuan didapatkan dengan metode ilmiah yaitu bentuk dari penelitian atau pemahaman konsep pendidikan sehingga dapat diuji secara empiris dan bersifat rasional.⁵⁸ Dalam proses berpikir ilmiah tentang keilmuan harus di dapati dengan cara riset atau melakukan penelitian yang didukung oleh berbagai sikap ilmiah sebagai seorang

⁵⁷UnesSatuzZahro, et al., “Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa”, *Unnes Physics Education Journal*, vol. 8, no. 1, 2019, 4-5.

⁵⁸Ibid., 4-5.

ilmuwan atau peneliti antara lain sikap ingin tahu, skeptis, kritis, obyektif, jujur, disiplin, tekun, terbuka, dan tanggung jawab. Menurut Kuhn mengungkapkan bahwa berpikir ilmiah merupakan kajian dari berpikir tingkat tinggi yang diterapkan dengan pengasahan pikiran di pembelajaran efektif dengan peserta didik karena berpikir ilmiah dikembangkan sehingga berpikir secara meluas dan sistematis, serta teliti. Abad 21 merupakan pengembangan teknologi dan informasi pada era globalisasi yang sangat pesat. Berpikir ilmiah merupakan berpikir yang harus dikuasai peserta didik pada abad 21 dengan berpikir ilmiah seseorang peneliti atau peserta didik dapat mengembangkan pengetahuan faktual dan pengetahuan rasional dalam

bidang pendidikan dengan kebenaran yang telah diteliti melalui berbagai penelitian atau eksperimen. Berpikir ilmiah mengikut sertakan beberapa komponen yang meliputi aspek penyelidikan, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Pengajar atau pendidik beranggapan bahwa berpikir ilmiah belum mampu jika diterapkan pada peserta didik misalkan dengan melakukan penyelidikan masalah dalam proses belajar mengajar di kelas peserta didik awalnya mengalami kesulitan dalam proses belajar mengajar berbasis penyelidikan masalah karena belum dibiasakan dari hal tersebut sehingga guru atau pendidik mengalami kendala dalam pengembangan berpikir ilmiah dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan

berbagai pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir ilmiah merupakan tahapan inti dari berpikir tingkat tinggi dimana peserta didik dalam proses belajar mengajar perlu diasah kemampuan berpikir ilmiahnya terutama dalam hal penelitian atau eksperimen yang diperuntukkan bekal untuk menghadapi perkembangan era globalisasi saat ini pada era globalisasi peserta didik dituntut untuk menguasai teknologi dan informasi yang berkembang. Semakin ketatnya kompetisi pendidikan di era globalisasi abad 21 pendidikan di indonesia terutamanya perlu pengembangan dalam berpikir ilmiah sehingga dapat berkompetisi dengan siswa antar negara.

c. Pengembangan Penilaian dalam Berpikir Ilmiah

Pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) memerlukan berpikir ilmiah untuk membangun kemampuan siswa dalam hal pengetahuan. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menyampaikan pertanyaan, melakukan observasi mandiri, mengumpulkan data, dan menganalisis jawaban dari data yang terkumpul. Dalam berpikir ilmiah, guru sebagai pendidik harus bisa membantu peserta didik untuk mencapai pembelajaran aktif dan memberikan peserta didik ruang untuk menggali kemampuan peserta didik melalui eksperimen. Penelitian yang dilakukan As Klahr mengungkapkan bahwa penelitian yang dilakukan tentang

penelitian saintifik sangat terbatas karena berpikir saintifik meliputi berbagai siklus yaitu aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Selama ini guru atau pendidik hanya terpacu pada aspek kognitif saja belum bisa mencetak siswa yang memiliki pemikiran ilmiah (*scientific thinking*) atau berpikir tingkat tinggi.⁵⁹ Setiap siswa perlu dibiasakan untuk melakukan berpikir ilmiah dalam berbagai bidang disiplin ilmu tidak hanya yang berhubungan dengan hasil belajar peserta didik. Menurut pemaparan dari sumantri didapati hasil bahwa berpikir ilmiah adalah berfikir yang logis dan empiris. Logis: masuk akal, empiris: Dibahas secara mendalam

⁵⁹Nirwana Anas, "Analisis Kemampuan Berpikir Ilmiah (Scientific Thinking) Siswa SD Tekad Mulia," *Nizhamiyah*, vol. 6, no. 1, (2016), 20.

berdasarkan fakta yang dapat dipertanggung jawabkan. Jadi dapat disimpulkan bahwa berpikir ilmiah yaitu berpikir luas yang kompleks disertai pembuktian-pembuktian yang logis. Berpikir ilmiah adalah penerapan berpikir yang didasari berpikir logika deduktif dan logika induktif. Berpikir ilmiah adalah proses berpikir dan mengembangkan pikiran yang tersusun secara terperinci dengan pengetahuan-pengetahuan ilmiah yang dimilikinya. Pada dasarnya berpikir ilmiah berkembang dari pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) atau sains karena berpikir ilmiah sangat penting dan efektif diterapkan pada siswa meningkatkan pembelajaran melalui berbagai model pembelajaran, strategi pembelajaran, metode

pembelajaran yang dipilih sesuai kemampuan dan kapasitas siswa. Guru atau pendidik pun harus berantusias mengembangkan berpikir ilmiah pada saat proses pembelajaran banyak sekali hal positif yang di dapatkan terutama meningkatkan kualitas pendidikan siswa.

d. Metode atau Strategi atau Model dalam Berpikir Ilmiah

Dalam penerapan berpikir ilmiah yang di terapkan kepada siswa dalam proses belajar mengajar perlunya di imbangi dengan metode pembelajaran, strategi pembelajaran, dan model pembelajaran sehingga dalam proses belajar mengajar tidak monoton dan siswa termotivasi dan antusias tinggi. Peneliti menggunakan metode ceramah dan strategi inkuiri, strategi inkuiri merupakan strategi

yang tepat diterapkan karena strategi ini berhubungan dengan strategi pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) yang dapat membantu siswa berpikir ilmiah melalui konsep-konsep. Strategi inkuiri sangat efektif diterapkan pada siswa saat proses belajar mengajar karena dapat mengaktifkan berpikir ilmiah melalui fisik dan psikologi. Metode pengembangan siswa dalam penelitian menggunakan metode 4D yaitu tahap *define* untuk mendefinisikan syarat-syarat yang berhubungan dengan perangkat yang akan dikembangkan melalui berpikir ilmiah, tahap *design* untuk menghasilkan tahapan-tahapan awal dari perangkat yang akan dikembangkan, tahap *develop* untuk merevisi tahapan-tahapan awal perangkat

yang telah tercantum dan tahap *disseminate* untuk mempresentasikan hasil pengembangan dari perangkat yang dihasilkan. Media pembelajaran *E-Learning* dapat diterapkan pada proses belajar mengajar di kelas dengan memanfaatkan media elektronik dalam proses belajar mengajar di kelas misalkan media elektronik diantaranya mencakup proyektor, papan tulis elektronik, laptop, internet, dan semua perlengkapan elektronik lain. Pembelajaran jarak jauh menggunakan *E-Learning* didefinisikan sebagai berikut pembelajaran tatap muka dengan menggunakan media elektronik dan pemaparan materi pembelajaran dengan media elektronik. Penggunaan media elektronik dalam proses

belajar mengajar dapat membantu siswa untuk menguasai teknologi di era globalisasi abad 21. Pembelajaran basis *PBL (Problem Based Learning)* dapat membantu siswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan tentang isu dan permasalahan sehingga dapat membantu pemecahan masalah. *PBL (Problem Based Learning)* bermanfaat untuk siswa dalam membantu pemecahan permasalahannya. Pengetahuan dari keempat aspek disiplin ilmu yang meliputi sains, teknologi, teknik, dan matematika yang diharapkan agar siswa mampu menguasai pemikiran yang logis, kritis, dan sistematis. Pembelajaran *PjBL (Project Based Learning)* yang diterapkan kepada siswa dapat membantu siswa dalam penyelesaian

masalah yang diberikan sehingga menghasilkan produk yang diharapkan. Penerapan pembelajaran *PjBL (Project Based Learning)* pada pembelajaran sains dapat menjadikan siswa terkontribusi sehingga meningkatkan kualitas kehidupan. Dalam pembuatan produk melalui pembelajaran *PjBL (Project Based Learning)* siswa dapat menggunakan IPTEK sehingga secara tidak langsung peserta didik mengetahui manfaat dari penggunaan IPTEK.

e. Relevansi Keilmuan dalam Berpikir Ilmiah

Dalam proses berpikir ilmiah tentang keilmuan harus di dapat dengan cara riset atau melakukan penelitian yang didukung oleh berbagai sikap ilmiah sebagai seorang

ilmuwan atau peneliti antara lain sikap ingin tahu, skeptis, kritis, obyektif, jujur, disiplin, tekun, terbuka, dan tanggung jawab. Mempelajari pendidikan *STEM* siswa dapat memperoleh informasi literasi sains teknologi dengan melalui pembelajaran konsep membaca, menulis, serta tahap pengamat yang dilakukan oleh siswa sehingga dapat faham tentang sains diharapkan dapat memecahkan permasalahannya sendiri dan dapat hidup mandiri ketika di lingkungan masyarakat yang berkaitan erat dengan ilmu pendidikan *STEM* untuk menjelaskan definisi *STEM Education* sendiri banyak sekali teori yang dikemukakan diantaranya, menurut Baran, et al., mengungkapkan bahwa *STEM* mengacu pada pengajaran, perkembangan,

mengintegrasikan berdasarkan 4 disiplin ilmu dan keterampilan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika guna dapat memecahkan masalah zaman era baru abad 21.⁶⁰ Perlu diketahui definisi sains, teknologi, teknik, dan matematika yaitu sains adalah ilmu pengetahuan yang telah terakumulasi dengan berbagai penelitian ilmiah dari waktu ke waktu sehingga sains dapat menciptakan teknologi dan teknik. Menurut Gonzalez & Kuenzi, mendapati hasil bahwa *STEM* dapat diartikan proses pembelajaran melalui pengajaran yang berkaitan dengan kajian ilmu sains berupa fenomena alam melalui observasi dan pengukuran yang menjelaskan secara objektif bahwa alam selalu berubah-

⁶⁰Bevo Wahono, et al., "Evidence of *STEM* Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes," *International Journal of STEM Education*, vol. 7, no. 1, (2020), 1.

ubah.⁶¹ Teknologi digunakan manusia untuk memodifikasi alam sesuai kebutuhan dan keinginan manusia sehingga alam lebih nyaman. Teknik adalah keterampilan yang saling berkaitan antara ilmu pengetahuan dan keterampilan proses guna untuk mengaplikasikan berpikir melalui ilmiah, melalui ekonomi sosial, serta praktik untuk mendesain dan menciptakan mesin, peralatan, bahan produk mesin, dan proses yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sehingga menjadikan produk yang ramah lingkungan. Matematika merujuk pada data-data, pola-pola, dan hubungan-hubungan

⁶¹Rahmi Agustina, et al., “Implementasi Pembelajaran *STEM* Pada Materi *SiSTEM* Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, vol. 8, no. 2, (2020), 243.

yang saling berketerpaduan antara disiplin ilmu lainnya dengan ilmu pengetahuan sains, teknologi, dan teknik. Pendidikan *STEM* tidak hanya cocok diterapkan pada sekolah dasar dan sekolah menengah saja akan tetapi pendidikan *STEM* juga dapat di terapkan pada jenjang perguruan tinggi hingga doktorat.

f. Ragam Cara Penilaian

Penilaian yang dilakukan oleh guru atau pendidik kepada siswa dengan menggunakan berbagai ragam penilaian antara lain, melakukan observasi, percobaan, tes tulis, tes lisan, wawancara, dll. Pada uji coba pertama peserta didik melakukan percobaan sehingga peserta didik mampu melatih dirinya mengontrol variabel yang

berpaut dalam konsep-konsep yang telah dipelajari. Mengumpulkan data-data dari percobaan sehingga menjadi kesimpulan yang keterpaduan dengan konsep-konsep. Setelah peserta didik dapat memahami konsep-konsep siswa berkesempatan untuk membuat produk dari konsep-konsep yang dipelajari. Pada tahap kedua, data keterampilan ilmiah siswa yang merupakan skor yang diperoleh siswa setelah melaksanakan aktivitas ilmiah dan dikumpulkan dengan metode observasi menggunakan lembar observasi keterampilan ilmiah. Dilakukan penilaian melalui wawancara untuk mengukur kepahaman siswa setelah melakukan observasi atau percobaan serta tanggapan siswa mengenai

kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Menurut Robert, perkembangan pendidikan melalui pendekatan *STEM* dibagi menjadi 3 aspek yaitu pola Silo, terinkorporasi (*Embedded*) dan terintegrasi. Pendekatan *STEM* pola silo diajarkan secara terpisah antara 4 disiplin ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pendekatan *STEM* terinkorporasi menekankan pada satu materi pembelajaran *STEM* materi lainnya sebagai pendamping. Pendekatan *STEM* terintegrasi tidak terdapat batasan pada setiap mata pembelajaran *STEM*. Pada tahap ketiga, dilakukan penilaian dari uji coba aspek inkuiri kepada siswa dengan menggunakan dua kelas yang diberikan perlakuan berbeda

antara *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) silo dan *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) terintegrasi didapati hasil bahwa siswa dengan perlakuan *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) terintegrasi lebih efektif di bandingkan di berikan perlakuan *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) silo disebabkan karena siswa lebih antusias dan termotivasi dengan penggunaan *STEM* (*science, technology, engineering, and mathematics*) terintegrasi sehingga siswa tidak hanya dapat menguasai satu bidang akan tetapi juga dapat menguasai empat bidang sekaligus. Sangat efektif sekali pembelajaran siswa menggunakan *STEM*

(*science, technology, engineering, and mathematics*) terintegrasi tantangan untuk seorang pendidik harus dapat mengembangkan proses belajar sehingga siswa dapat memahami secara mudah dan sistematis. Pada abad 21 di era globalisasi siswa pun harus mampu menguasai teknologi dan informasi yang berkembang.

g. Indikator-indikator Berpikir Ilmiah

Aspek-aspek yang diujikan saat siswa dituntut menguasai berpikir ilmiah atau berpikir tingkat tinggi diantaranya aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Aspek inkuiri memiliki 6 indikator yang meliputi: menganalisis tujuan, menganalisa hasil pengamatan, menganalisis rumusan masalah, membuat dugaan

sementara, merangkai hipotesa, menjelaskan hasil hipotesa. Aspek analisis memiliki 3 indikator meliputi: membuat hipotesa tentang literatur review, membuat rancangan eksperimen, merangkai data hasil eksperimen. Aspek inferensi memiliki 3 indikator meliputi: menganalisis konsep dan menemukan teori, merangkai kesimpulan, menganalisa kecocokan kesimpulan dan hipotesa. Aspek argumentasi memiliki 1 indikator meliputi: penyelesaian permasalahan berdasarkan teori dari percobaan yang dilakukan.⁶²Berdasarkan pendapat Kuhn aspek inkuiri sangatlah penting dalam berpikir ilmiah dikarenakan fase inkuiri sebagai dasar perlakuan yang

⁶² Citra Devi Imaningtyas, et al., Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMA Kelas XI, (*PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*), vol. 1, no. 1, 2018, 80-82.

dilakukan peserta didik, siswa mulai merespon, siswa mulai berantusias, peserta didik mulai banyak bertanya tentang pembelajarannya sehingga peserta didik mampu menyelesaikan permasalahannya sendiri. Aspek analisis berkaitan dengan konsep dan hasil penyelidikan yang dilakukan oleh siswa saat proses pembelajaran maupun praktikum atau percobaan. Aspek analisis menjadi aspek pendukung aspek inkuiri. Setelah melakukan percobaan lanjut aspek inferensi yaitu aspek yang di peruntukkan dalam hal membaca konsep, hasil sehingga dapat menjadikan kesimpulan percobaan atau hasil akhir. Aspek argumentasi yaitu mendiskusikan tahapan-tahapan percobaan yang telah di

lakukan di presentasikan maupun di buat laporan kerja.

4. Hubungan Antara (Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Pendekatan *STEM Education*, dan Kemampuan Berpikir Ilmiah)

Model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* dipilih oleh peneliti sebagai penerapan proses pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Proses kemampuan berpikir ilmiah harus didapati melalui cara riset, melakukan penelitian berupa eksperimen maupun observasi lapangan yang didukung oleh sikap ilmiah yaitu rasa ingin tahu, kritis, obyektif, jujur, disiplin, tekun,

terbuka, dan tanggung jawab sehingga peneliti menggunakan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* dengan melakukan penelitian berupa observasi lingkungan sekitar.⁶³ Terdapat keterkaitan antara model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* dan *STEM Education* dilihat dari setiap tahapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* yaitu tahap orientasi, tahap pemunculan gagasan, tahap penyusunan ulang gagasan, tahap penerapan gagasan, dan tahap mengkaji ulang perubahan gagasan sehingga siswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan observasi atau pengamatan

⁶³Unes Satuz Zahro, et al., "Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa" *Unnes Physics Education Journal*, vol. 8, no. 1, 2019, 5.

lingkungan.⁶⁴ Pertama, tahap orientasi berkaitan dengan *STEM Education* yaitu siswa memperoleh informasi materi sains melalui konsep membaca, menulis, selanjutnya melakukan pengamatan. Kedua, tahap pemunculan gagasan diharapkan siswa mampu menguasai komponen *STEM Education* yaitu mengidentifikasi masalah, menganalisis solusi masalah.⁶⁵ Ketiga, tahap penyusunan ulang gagasan pada tahap ini siswa diharapkan mampu menerapkan komponen *STEM Education* yaitu menganalisis beberapa pertanyaan yang akan diajukan saat wawancara. Keempat, tahap

⁶⁴Wawan Eka Setiawan, Neri Egi Rusmana, "Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (*CLIS*) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD," *Jurnal Pesona Dasar*, vol. 6, no. 2, (2018), 68-69.

⁶⁵I Gusti Agung Wisnu Wibowo, "Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan *STEM* Dan E-Learning," *Journal of Education Action Research*, vol. 2, no. 4, (2018), 317.

penerapan gagasan siswa melakukan pengamatan diharapkan mampu menganalisis data, merangkai data, dan menerapkan solusi atas permasalahan lingkungan sekitar. Kelima, tahap mengkaji ulang perubahan gagasan siswa mengumpulkan hasil pengamatan dan mengkaji berbagai argumentasi dan mengevaluasi data sehingga dapat dipresentasikan dengan simpulan singkat. Berdasarkan uraian diatas maka kelima tahapan model pembelajaran *CLIS* dan 8 komponen *STEM Education* berkaitan dengan indikator-indikator berpikir ilmiah uraian sebagai berikut:

- a. Aspek inkuiri, siswa mampu menganalisis hasil pengamatan.
- b. Aspek analisis, siswa mampu membuat rancangan pengamatan dan merangkai data hasil pengamatan.

- c. Aspek inferensi, siswa mampu menganalisis konsep materi dan mencocokkan antara hipotesa dan kesimpulan hasil pengamatan.
- d. Aspek argumentasi, siswa mampu memecahkan masalah berdasarkan teori dari pengamatan yang dilakukan.⁶⁶

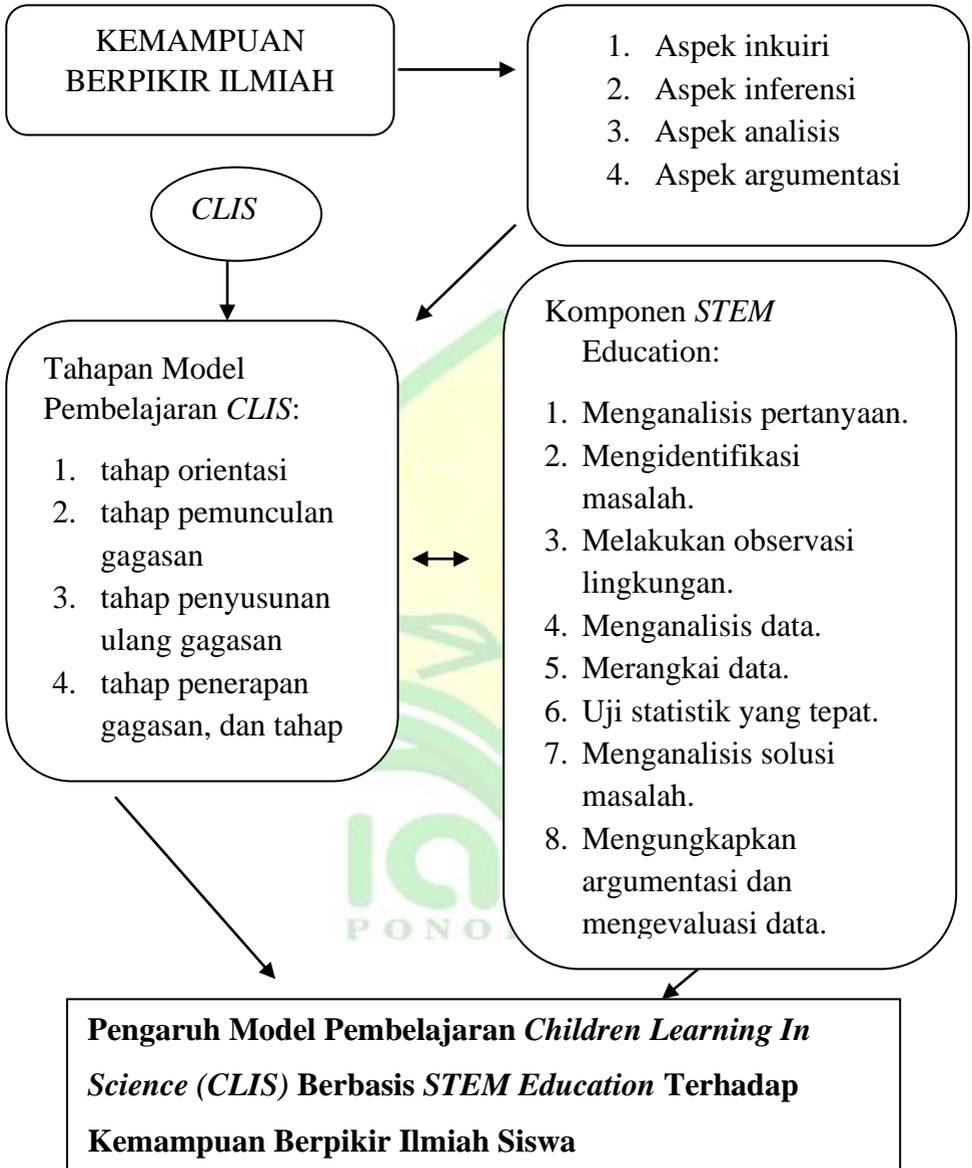
C. Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir berisi gambaran alur penelitian model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa. Berdasarkan uraian pada telaah penelitian terdahulu diketahui bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* dapat diterapkan pada siswa kelas VII pada tema pencemaran lingkungan melalui pengamatan

⁶⁶Citra Devi Imaningtyas, et al., Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMA Kelas XI, (*PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*), vol. 1, no. 1, 2018, 80.

lingkungan dan wawancara ahli yang dilakukan siswa guna meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah. Dengan demikian diketahui adanya hubungan antara variabel dengan variabel lainnya yang bergambar sebagai berikut :





Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan teori diatas maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

1. Hipotesis Uji-*t* Dua Ekor (*Two-Tailed*)

H_0 : rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* sama dengan kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* (kontrol).

H_1 : rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* tidak sama dengan

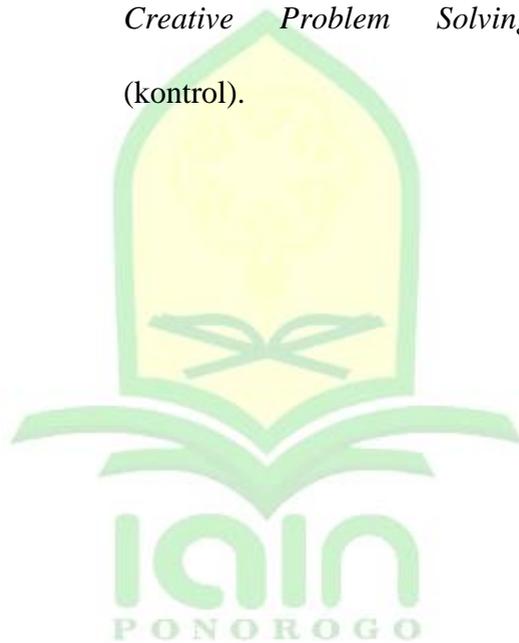
kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* (kontrol).

2. **Hipotesis Uji-*t* Satu Ekor (*One-Tailed*)**

H_0 : rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* lebih rendah daripada kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* (kontrol).

H_1 : rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Children Learning In*

Science (CLIS) berbasis *STEM Education* lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* (kontrol).



BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab III metode penelitian berisikan tentang rancangan penelitian, populasi dan sampel, lokasi penelitian, variabel dan definisi operasional, instrumen pengumpulan data, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan penelitian adalah pendekatan yang digunakan untuk menguji teori secara objektif melalui pengujian antar variabel. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*, pendekatan *STEM Education*, dan kemampuan berpikir ilmiah.

Jenis penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan peneliti guna memperoleh berbagai informasi atau data dan menerapkan penelitian melalui eksperimen atau observasi.⁶⁷ Data atau informasi diperoleh peneliti dari hasil pengamatan dan wawancara yang berhubungan dengan kemampuan berpikir ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode survey yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* dengan kemampuan berpikir ilmiah. Penggunaan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* akan diterapkan dalam penelitian pengamatan lingkungan sekitar pada tema pencemaran lingkungan.

⁶⁷ Wahidmurni, “*Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif*”, (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2017), 4.

Dalam penelitian ini menggunakan sampel 2 kelas VII yaitu dan kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII B sebagai control. Variabel dalam penelitian ini terdapat 2 macam variabel yaitu sebagai berikut:

1. Variabel bebas (X) yaitu penerapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education*.
2. Variabel terikat (Y) yaitu kemampuan berpikir ilmiah.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan variabel yang akan diteliti dalam penelitian yang mempunyai kualitas serta karakteristik sehingga dapat diterapkan. Populasi dalam penelitian ini

adalah seluruh siswa kelas VII di MTsN 1 Madiun Tahun Ajaran 2020/2021.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian objek yang dipilih yang terdapat dalam populasi yang dianggap mewakili dari keseluruhan populasi. Target kelas yang digunakan dalam penelitian ini dari 5 kelas diambil 2 kelas sebagai sampel. Penentuan kelas pada penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik memilih sampel dengan menentukan kelas dari berbagai pertimbangan.⁶⁸ Subjek penelitian ini menggunakan 2 kelas VII yaitu kelas VII A sebagai kelas eksperimen sebanyak 28 siswa dan kelas VII B sebagai kelas kontrol sebanyak 28 siswa.

⁶⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2010), 124.

C. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di MTsN 1 Madiun yang beralamatkan di Jl. Sunan Ampel, Jerukan, Doho, Dolopo, Madiun.

D. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel merupakan unsur penelitian yang berperan sebagai objek penelitian. Variabel pada penelitian ini terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas (penerapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education*) dan variabel terikat (kemampuan berpikir ilmiah). Sedangkan definisi operasional variabel (DOV)

1. Definisi operasional variabel:

- a. Model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* merupakan model pembelajaran yang mengutamakan

pengembangan ide-ide atau gagasan siswa dengan pemberian masalah dan merekonstruksi masalah berdasarkan hasil pengamatan atau penelitian yang telah dilakukan. Model pembelajaran ini diterapkan pada proses pembelajaran saat pemaparan materi berbantuan buku ajar dan dapat diukur melalui instrumen pengamatan pada lembar pengamatan yang tersedia dengan memperhatikan skala hasil wawancara dengan narasumber.

- b. *STEM Education* merupakan pendekatan yang mengacu pada pengajaran, perkembangan, mengintegrasikan berdasarkan 4 disiplin ilmu dan keterampilan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika guna dapat memecahkan masalah zaman era

baru abad 21. Pendekatan *STEM Education* berorientasi pada 8 komponen pembelajaran yaitu menganalisis pertanyaan, mengidentifikasi masalah, melakukan observasi lingkungan, menganalisis data, merangkai data, uji statistik yang tepat, menganalisis solusi masalah, dan mengungkapkan argumentasi dan mengevaluasi data. Komponen *STEM Education* berisikan tahapan yang digunakan untuk mengukur skala wawancara dengan narasumber. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen pengamatan dimana siswa usai melakukan wawancara menulis hasil wawancara pada lembar pengamatan yang telah disediakan.

c. Berpikir ilmiah merupakan kajian dari berpikir tingkat tinggi yang diterapkan dengan pengasahan pikiran di pembelajaran efektif dengan siswa karena berpikir ilmiah dikembangkan sehingga berpikir secara meluas dan sistematis, serta teliti. Pengupayaan permasalahan dalam pengamatan yang dilakukan melalui model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* dan *STEM Education*. Fokus berpikir ilmiah melalui skala wawancara dengan narasumber dan melakukan instrumen pengamatan lingkungan sesuai lembar pengamatan sehingga siswa mampu meningkatkan berpikir ilmiah.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan unsur penelitian yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan melakukan pengukuran.⁶⁹ Dalam penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut :

1. Lembar pengamatan (tertulis)

Lembar pengamatan digunakan peneliti untuk proses pengamatan kegiatan belajar mengajar IPA. Kegiatan pengamatan dapat dijadikan peneliti untuk hasil penerapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education*. Berikut merupakan tabel indikator dan deskriptor kemampuan berpikir ilmiah:

⁶⁹ Rijal Firdaos, "Metode Pengembangan Instrumen Pengukur Kecerdasan Spiritual Mahasiswa", *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, no. 2, (2016), 380.

Tabel 3.1 Indikator dan Deskriptor Kemampuan Berpikir Ilmiah

No	Indikator	Deskriptor
1.	Inkuiri	Menganalisis hasil pengamatan lingkungan terkait pencemaran lingkungan di sekitar.
2.	Analisis	Sebelum melakukan pengamatan setaip kelompok kerja membuat rancangan pengamatan (pertanyaan untuk wawancara), setelah mendapati hasil selanjutnya merangkai data sesuai hasil pengamatan.
3.	Inferensi	Setelah memahami materi pembelajaran siswa menganalisis konsep sesuai pengamatan yang akan dilakukan selanjutnya mendapati hasil dan mencocokkan dengan hipotesa awal.
4.	Argumentasi	Usai penjelasan materi pembelajaran terdapat masalah pencemaran lingkungan sehingga perlu adanya pengamatan untuk mengidentifikasi solusi masalah tersebut.

Instrumen penelitian sebelum digunakan dalam penelitian maka harus diuji cobakan apakah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas.

1. Uji Validitas Instrumen

Validitas merupakan unsur yang digunakan untuk menunjukkan tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen

penelitian. Semakin tinggi validitas suatu alat ukur tes maka semakin tepat pada penerapannya.⁷⁰Validitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0 for windows dengan menggunakan *correlate*. Taraf signifikansi $<0,05$ maka tes tersebut dinyatakan valid. Berikut merupakan hasil validitas soal pilihan ganda kemampuan berpikir ilmiah:

Tabel 3.2 Hasil Validitas Soal Pilihan Ganda
Kemampuan Berpikir Ilmiah

Respon den	Total	Sig.(2- Tailed)	Pearson Correlation	Kriteria
1	5	0,000	0,743	Valid
2	10	0,006	0,589	Valid
3	55	0,000	0,743	Valid
4	45	0,000	0,765	Valid
5	45	0,000	0,772	Valid

⁷⁰ Syahrudin dan Salim, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Citapustaka Media, 2012), 133.

Respon den	Total	Sig.(2- Tailed)	Pearson Correlation	Kriteria
6	0	0,000	0,757	Valid
7	100	0,000	0,765	Valid
8	100	0,006	0,589	Valid
9	45	0,000	0,714	Valid
10	45	0,001	0,685	Valid
11	55	0,000	0,757	Valid
12	100	0,045	0,453	Valid
13	0	0,000	0,757	Valid
14	85	0,005	0,598	Valid
15	70	0,002	0,649	Valid
16	100	0,000	0,714	Valid
17	5	0,000	0,757	Valid
18	10	0,001	0,670	Valid
19	55	0,000	0,706	Valid
20	45	0,000	0,772	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas instrumen 20 soal yang telah diuji dinyatakan

valid karena *Pearson Correlation* dan nilai signifikansi $<0,005$.

2. Uji Reliabilitas Data

Reliabilitas merupakan ketetapan atau konsistensi pada saat dilakukan pengukuran. Jika didapati hasil pengukuran reabilitas tetap atau sama maka reabilitas tersebut tinggi, begitupun sebaliknya.⁷¹ Pengukuran reliabilitas menggunakan *SPSS 16.0 for windows* dengan menggunakan *cronbach's alpha*. Data dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,6$. Sedangkan, data dikatakan tidak reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* $< 0,6$. Berikut merupakan hasil reliabilitas soal pilihan ganda kemampuan berpikir ilmiah:

⁷¹ Ibid., 134.

Tabel 3.3 Hasil Reliabilitas Soal Pilihan Ganda Kemampuan
Berpikir Ilmiah

Reliability Statistics	
<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
.945	20

Berdasarkan hasil reliabilitas soal pilihan ganda kemampuan berpikir ilmiah yang berjumlah 20 soal setelah diujikan semua soal dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi sesuai tujuan penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan peneliti adalah metode wawancara, observasi, dan tes.

1. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan oleh siswa dan narasumber. Siswa menganalisis pertanyaan sebelum melakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan acuan lembar pengamatan yang diberikan oleh peneliti. Wawancara dalam penelitian ini termasuk metode wawancara terbuka (tidak terikat jawaban atau jawaban tak terbatas) dan terstruktur (sudah disediakan pertanyaan).

2. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan oleh observer, disini observer adalah siswa. Dalam kegiatan observasi atau pengamatan observer melakukan pengamatan dilingkungan sekitar terkait dengan pencemaran lingkungan. Hasil dari pengamatan diuraikan pada lembar pengamatan yang tersedia.

3. Tes

Peneliti menggunakan tes dalam penelitian ini yaitu pretest dan posttest yang berbentuk tes soal pilihan ganda dengan jumlah soal 20 buah. Hal ini diterapkan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sebelum dan sesudah dilakukannya model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)*.

G. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa data berupa deskriptif kuantitatif, dan statistik inferensi. Teknik analisis data digunakan untuk mengolah data hasil pengamatan. Deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisa keefektifan model pembelajaran *Children Learning In Science*

(CLIS) berbasis *STEM Education* terhadap kemampuan berpikir ilmiah. Statistik inferensi digunakan untuk perbandingan hasil berpikir ilmiah pada setiap siswa. Teknik analisis data meliputi pengujian sampel dan uji hipotesis.

1. Pengujian Sampel

Pengujian sampel terdiri atas uji normalitas data dan uji homogenitas sampel yang berdasarkan data nilai tes pada kelas eksperimen dan kontrol.

a. Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk menilai hasil data pada kelompok uji variabel, apakah data tersebut didistribusikan normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji *kolmogorov*

*smirnov*⁷², berikut langkah-langkah uji kolmogorov smirnov :

1) Merumuskan hipotesa

H_0 : data memiliki distribusi normal

H_1 : data memiliki distribusi tidak normal

2) Kriteria pengujian

a) Data dinyatakan terdistribusi tidak normal jika nilai signifikansinya $<0,05$.

b) Data dinyatakan terdistribusi normal jika nilai signifikansinya $>0,05$.

3) Statistik Uji

$$D_{\max} = \left\{ \frac{f_i}{n} - \left[\frac{f_{ki}}{n} - (p < z) \right] \right\}$$

⁷² Kadir, *Statistika Untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial (Dilengkapi dengan Output Program SPSS)*, (Jakarta: Rosemata Sampurna, 2010), 111.

Keterangan :

n = total data

fi = frekuensi

fki = frekuensi kumulatif⁷³

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui sama tidaknya varian-varian yang diambil berdasarkan sampel data. Penelitian ini menggunakan 2 kelas yang diteliti yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti menggunakan Uji Levene dengan *SPSS for windows*. Langkah-langkah uji Levene sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesa

$$H_0: \alpha_1^2 = \alpha_2^2 \text{ (varian sampel homogen)}$$

⁷³ Andhita Dessy Wulansari, *Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Felicha, 2016), 45.

$H_1: \alpha_1^2 \neq \alpha_2^2$ (varian sampel tidak homogen)

2) Keputusan Uji

a) Jika penilaian data tersebut $<0,05$ maka dapat dikatakan data tersebut tidak homogen.

b) Jika penilaian data tersebut $>0,05$ maka dapat dikatakan data tersebut homogen.

2. Uji- t

Setelah mendapatkan hasil data yang valid dan reliable, maka selanjutnya dilakukan uji- t dua ekor (*two-tailed*) dan uji- t satu ekor (*one-tailed*) untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir ilmiah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan berbantuan *Mini Tab 16.0 for windows*. Apabila nilai signifikansi kurang

dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir ilmiah antara siswa kelas eksperimen dan kontrol. Apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir ilmiah antara siswa kelas eksperimen dan kontrol.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pada bab IV hasil penelitian berisikan tentang gambaran umum lokasi penelitian, deskripsi data, analisis data, dan interpretasi dan pembahasan.

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Madiun (MTsN 1 Madiun) adalah sebuah madrasah yang berada di Desa Doho, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun. Madrasah yang dulu disebut sebagai MTs Doho ini memiliki data umum sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Umum MTs Doho

NSM	1351910
NPSN	20592470
NAMA MADRASAH	DOLOPO
STATUS MADRASAH	NEGERI

WAKTU BELAJAR	PAGI
KODE SATKER	297875
TELEPON	(0351) 367954
WEBSITE	www.mtsn1madiun.scd.id

1. Letak Geografis

MTsN 1 Madiun terletak di Jalan Sunan Ampel No. 14, Desa Doho, Kecamatan Dolopo, Kabupaten Madiun, tepatnya berada \pm 1 km ke arah barat dari POM bensin Dolopo di Jalan Raya Madiun-Ponorogo. Berdiri di area seluas 16.014 m², MTsN 1 Madiun merupakan salah satu madrasah bergengsi di Kabupaten Madiun. Awalnya, MTsN ini disebut sebagai MTs Doho karena terletak di Desa Doho. Namun, seiring dengan perkembangannya, sekarang MTs Doho lebih dikenal dengan MTsN 1 Madiun. Rata-rata 95% penduduk di Kecamatan Dolopo beragama Islam sehingga banyak masyarakat yang mempercayakan

putra dan putrinya untuk bersekolah di madrasah ini.

Dilihat dari segi ekonomi, banyak masyarakat di sekitar MTsN 1 Madiun bekerja dalam bidang pertanian. Mulai dari petani pemilik lahan yang digarap sendiri, petani penggarap lahan orang lain (sewa tanah), buruh tani terikat, maupun buruh tani lepas. Namun, ada sebagian masyarakat yang berdagang dan bekerja sebagai pegawai, baik pegawai negeri sipil maupun pegawai swasta.

2. Kedudukan dan Sejarah

Bedirinya Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Madiun dilatar belakangi adanya kesadaran lemahnya umat Islam untuk menegakkan agama di Negara Pancasila. Karena adanya pemberontakan G30S/PKI, kemudian dirintislah pembentukan sebuah panitia pendiri Lembaga

Pendidikan Islam Tingkat Menengah. Adapun hasil rapat dan pembentukan panitia pendiri Lembaga Pendidikan Islam Tingkat Menengah, yakni;

- a. Pada tanggal 17 Agustus 1966, diadakan rapat pertama di rumah Kepala Desa Doho, Dolopo, Moh. Cholis. Beberapa tokoh masyarakat ikut hadir dalam rapat tersebut. Di antaranya:

- Tokoh dari desa Pucang Anom :

- a). Bp. Kadis Sastrowiyono

- b). Bp. Rusmani

- Tokoh dari desa Doho :

- a). Bp. Islan

- b). Bp. Duryat

- c). Bp. Maryuni

- d). Bp. Moch. Kadis

- b. Keputusan Rapat: Berhasil mendirikan Madrasah Tsanawiyah “Darul Hikmah” di lokasi Doho, Dolopo, Madiun.
- c. Menunjuk Bapak Wasit Prabosiswoyo sebagai kepala sekolah dan membentuk Badan Sementara/Pengganti POMG dengan tugas mempersiapkan peralatan dan mencari calon murid.

Pada 1968, madrasah ini mulai menerima siswa baru dan melaksanakan kegiatan pembelajaran. Dalam perkembangannya, Madrasah Tsanawiyah “Darul Hikmah” ini mendapat sambutan baik dari masyarakat. Terbukti, banyak masyarakat di sekitar Kec. Kebonsari dan Kec. Dolopo menyekolahkan putra-putrinya di madrasah tsanawiyah ini.

Pada 9 Juli 1975, MTs “Darul Hikmah” ini menjadi madrasah negeri atau dinegerikan dengan nama MTs AIN (Madrasah Tsanawiyah Islam Negeri). Saat itu Bupati Madiun Slamet Harjo Utomo juga hadir untuk meresmikan gedung MTs AIN tersebut. Sementara itu, pada 1948/1985, madrasah berhasil merehap 6 ruang belajar sekaligus mengubah nama menjadi MTsN 1 Madiun sampai saat ini.

3. Daftar Nama dan Masa Jabatan Kepala Madrasah

Berikut ini merupakan tabel daftar nama dan masa jabatan kepala madrasah MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.2 Daftar Nama dan Masa Jabatan Kepala Madrasah
MTsN 1 Madiun

No.	Nama Kepala Madrasah	Periode Tugas
1.	Wasit, S.H.	1969-1989
2.	Sardji, BA.	1989-1994
3.	Drs. H. Muslim	1994-1996
4.	Drs. Farid	1996-2002

No.	Nama Kepala Madrasah	Periode Tugas
5.	H. Darusman, S.Ag	2002-2004
6.	Drs. H. Djuwari, M.Pd.I.	2005-2009
7.	H. Sandi Idris, S.Ag.	2009-2012
8.	Ali Wahyudin, M.Pd.I.	2012-2016
9.	Drs. Muharom	2016-2017
10.	Agus Salim, S.Ag.	2018-Sekarang

4. Sarana dan Prasana

a. Tanah dan Halaman

Lahan yang digunakan untuk mendirikan MTsN 1 Madiun berasal dari Pemerintah dengan luas 5.275 m² dan tanah hasil wakaf seluas 10.739 m². Total luas area tanah MTsN 1 Madiun adalah 16.014 m².

b. Gedung dan Ruang

Gedung yang berada di MTsN 1 Madiun memiliki luas 3.946 m². Secara umum, gedung tersebut dalam keadaan baik. Di bawah ini terdapat juga data ruangan yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar-mengajar MTsN 1 Madiun, yakni:

Tabel 4.3 Gedung dan Ruang di MTsN 1 Madiun

No.	Jenis Ruang	Jumlah
1.	Ruang Kepala	1
2.	Ruang TU	1
3.	Ruang Guru	1
4.	Ruang Kelas	27
5.	Ruang Lab. IPA	1
6.	Ruang Perpustakaan	1
7.	Ruang Kopsis	1
8.	WC	4
9.	Ruang Komputer	2
10.	Gudang	1
11.	Ruang BP/ BK	1
12.	Ruang UKS	1
13.	Ruang Ketrampilan	1
14.	Mushola	1
15.	Ruang Osis	1
16.	Ruang Arsip	1
JUMLAH		45

5. Tujuan Pendidikan

Tujuan Pendidikan di MTsN 1 Madiun disesuaikan dengan Tujuan Pendidikan Menengah. Yaitu, meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut.

6. Visi dan Misi

a. Visi

“LAHIRNYA GENERASI ISLAM YANG BERTAKWA, UNGGUL, DAN BERWAWASAN LINGKUNGAN BERLANDASKAN DENGAN SEMANGAT GOTONG ROYONG PADA TAHUN 2019.”

Dengan Indikator-indikator :

- 1) Tekun dalam beribadah dengan memperkuat keimanan dan ketaqwaan kepada Allah SWT.
- 2) Memiliki sikap, perilaku yang unggul dalam beraktifitas keagamaan dan berakhlaqul karimah.
- 3) Unggul dalam prestasi akademik, kegiatan keagamaan, KIR, PMR, UKS, kegiatan

kepramukaan, penguasaan IPTEK, kegiatan seni dan Olahraga.

- 4) Terwujudnya lingkungan madrasah yang bersih, sehat dalam rangka menyongsong madrasah adiwiyata.
- 5) Bekerja keras, disiplin, dan tekun dalam segala aspek kehidupan dengan penuh semangat gotong royong.

b. Misi

- 1) Menanamkan akhlaqul karimah secara utuh dan terpadu serta mengamalkan dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan keagamaan
- 2) Menumbuhkan semangat keunggulan dan kopetitif secara intensif kepada seluruh warga madrasah melalui pembinaan dan bimbingan akademik maupun non akademik

- 3) Melaksanakan pendidikan dan pelatihan secara berkesinambungan kepada seluruh sdm madrasah untuk mengembangkan kecakapan yang berkaitan dengan bidang studi, ketrampilan mengajar, soft skill, penguasaan teknologi informatika, manajemen dan kepemimpinan
- 4) Membentuk warga madrasah yang berkarakter. Budaya yang mempunyai rasa empati dan kepedulian terhadap masyarakat
- 5) Menciptakan lingkungan yang bersih, indah, tertib, aman, rindang, nyaman dalam suasana kekeluargaan dan semangat gotong royong
- 6) Menanamkan sikap penghematan energi air, listrik dan efisiensi atk

- 7) Mewujudkan warga sekolah yang bertanggungjawab dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan.

c. Personel Madrasah

Jumlah personel MTsN 1 Madiun adalah 60 orang. Terdiri atas 45 guru, 7 pegawai kependidikan, 1 satpam, 2 petugas kebersihan.

1) Daftar Guru Tetap dan Guru Tidak Tetap

Berikut ini merupakan tabel daftar guru tetap dan guru tidak tetap di MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.4 Daftar Guru dan Jabatan di MTsN 1
Madiun

No.	Nama	Pangkat/Golongan	Jabatan
1.	Agus Salim, S.Ag	Pembina (IV/a)	Kamad
2.	Dra. Puji Rahayu	Pembina Tk. 1 (IV/b)	Guru Madya
3.	Edy Suprayitno S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
4.	Titah Richtarini S.Ag.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
5.	Purwanto, S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru

No.	Nama	Pangkat/Golongan	Madya Jabatan
6.	Syaiful Muchson S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
7.	Dra. Siti Salamatus Syafiah	Pembina (IV/a)	Guru Madya
8.	Kustiyoko S.Pd.	Pembina Tk.I (IV/b)	Guru Madya
9.	Drs. Totok Heru Murtiyoso	Pembina (IV/a)	Guru Madya
10.	Suharti, S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
11.	Sunarti, S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
12.	Anugraheni S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
13.	Nur Khoirotin S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
14.	Endah Kusrotul Haikah S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
15.	Dra. St. Syamsiyatun	Pembina (IV/a)	Guru Madya
16.	Samilah, S.Pd.	Pembina (IV/a)	Guru Madya
17.	Samrodi, S.Pd	Pembina (IV/a)	Guru Madya
18.	Dra. Nanik Sulistyani	Penata Tk.I (III/d)	Guru Muda
19.	Dariono S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
20.	Rojikan S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
21.	Suwarni S.Pd.	Penata (III/c)	Guru

No.	Nama	Pangkat/Golongan	Muda Jabatan
22.	Nurul Wahidah S.Ag.	Penata Muda Tk.I (III/b)	Guru Pertama
23.	Nurul Hidayati S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
24.	Siti Istiqomah, S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
25.	Bunayya Khoiroh S.Pd.I.	Penata (III/c)	Guru Muda
26.	Kun Ma rifatin S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
27.	Siti Nur Farida S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
28.	Asrofi Hamami Taqiyudin, S.Ag., M.A.	Penata (III/c)	Guru Muda
29.	Mohamad Syifaul Fuad S.Ag.,M.Pd.I.	Penata Muda Tk.I (III/b)	Guru Pertama
30.	Nur Hidayati, S.Ag.	Penata (III/c)	Guru Muda
31.	Ambar Ekowati S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
32.	Ratna Candra Kurniawati S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
33.	Mulyono, S.Ag.	Penata Muda Tk.I (III/b)	Guru Pertama
34.	Fajri S.Pd.	Penata Muda Tk.I (III/b)	Guru Pertama
35.	Uyun Farida, S.Pd.	Penata (III/c)	Guru Muda
36.	Umi Pujianah S.Ag.	Penata Muda Tk.I (III/b)	Guru Pertama
37.	Evi Mutawasit, AP.,	Penata Muda (III/a)	Guru

	S.Pd.		Pertama
No.	Nama	Pangkat/Golongan	Jabatan
38.	Risana Sofyan Astarina, S.Hum.	Penata Muda (III/a)	Guru Pertama
39.	Wahyuningsih, S.Pd.	Penata Muda (III/a)	Guru Pertama
40.	April Liya Handayani, S.Pd.	Penata Muda (III/a)	Guru Pertama
41.	Yustitia Andromeda, S.Sn	Penata Muda (III/a)	Guru Pertama
42.	Imroatul Hajidah, S.Psi.	Penata Muda (III/a)	Guru Pertama
43.	Lilis Fauziah S.Pd.I.	Guru Non PNS	Guru
44.	Sy. Rochmat Abdul Aziz S.Hum	Guru Non PNS	Guru
45.	Diana Trismawanti S.Pd.	Guru Non PNS	Guru
46.	Luthfiana Ekayanti S.Pd.I.	Guru Non PNS	Guru
47.	Sudar S.Ag.	Guru Non PNS	Guru
48.	Farid Tri Nur Irwanto, S.Pd.	Guru Non PNS	Guru
49.	Afiv Febri Affandi, S.Pd.	Guru Non PNS	Guru
50.	Silvia Khoiriyah, S.Pd.	Guru Non PNS	Guru

2) Daftar Pegawai Kependidikan

Berikut ini merupakan tabel daftar pegawai kependidikan di MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.5 Daftar Pegawai Kependidikan di MTsN 1

Madiun

No.	Nama	Pangkat/Golongan	Jabatan
1.	Mujahidin, S.Sos, M.Pd.I, M.KPd	Pembina (IV/a)	Ka.Ur. Tata Usaha
2.	Moh Saroni	Penata Muda (III/a)	JFU Penyaji Bahan
3.	Sulis Widyawati, S.E.	Penata Muda (III/a)	Bendahara Pengeluar an
4.	Subari	(II/c)	JFU Pengadmi nistrasi
5.	Sri Kanti	(II/c)	JFU Pengadmi nistrasi
6.	Diyah Kurniawati, S.Pd.	-	Operator
7.	Nafi`lia Rahmawati S.Pd.	-	Operator
8.	Putri Utami	-	Operator

3) Daftar Petugas *Security* (Satpam)

Berikut ini merupakan daftar petugas
security (satpam) di MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.6 Daftar Petugas *Security* di MTsN 1

Madiun

No.	Nama	Pangkat/ Golongan	Jabatan
1.	Sujarto	Satpam	Pegawai Non PNS

4) Daftar Petugas Kebersihan

Berikut ini merupakan daftar petugas

kebersihan di MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.7 Daftar Petugas Kebersihan di MTsN 1

Madiun

No.	Nama	Pangkat/ Golongan	Jabatan
1.	Rifai	Petugas Kebersihan	Pegawai Non PNS
2.	Miftahuniam	Petugas Kebersihan	Pegawai Non PNS

7. Peserta Didik

- a. Jumlah peserta didik dari tahun ke tahun sebagai berikut:

Tabel 4.8 Jumlah Peserta Didik Pertahun di MTsN 1

Madiun

TAH UN	KELAS VII			KELAS VIII			KELAS IX			JUM LAH TOT AL
	L	P	JML	L	P	JML	L	P	JML	
2017/ 2018	120	131	251	119	123	242	105	119	224	717
2018/ 2019	138	118	256	97	138	235	116	118	234	767
2019/ 2020	124	151	275	138	118	256	97	138	235	766
2020/ 2021	121	138	259	123	151	273	125	118	243	775

b. Rombongan Belajar Tahun Pelajaran 2020/2021

sebagai berikut:

Tabel 4.9 Rombongan Belajar Tahun Pelajaran 2020/2021

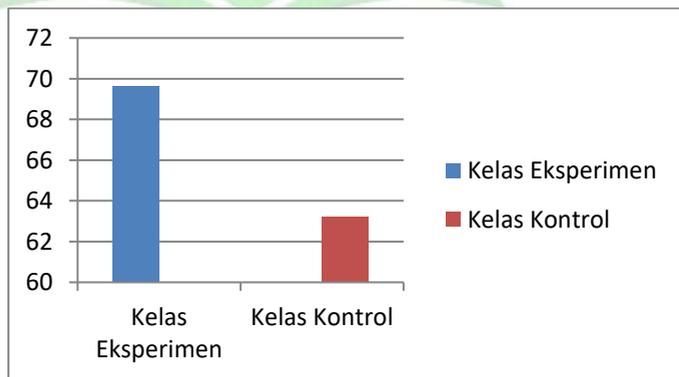
di MTsN 1 Madiun

KE LAS	TERDIRI ATAS									JUMLAH
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
VII	29	23	29	30	32	32	31	31	32	269
VIII	30	32	32	32	32	30	30	28	28	274
IX	30	30	23	30	30	27	30	20	23	243
JUMLAH										786

B. Deskripsi Data

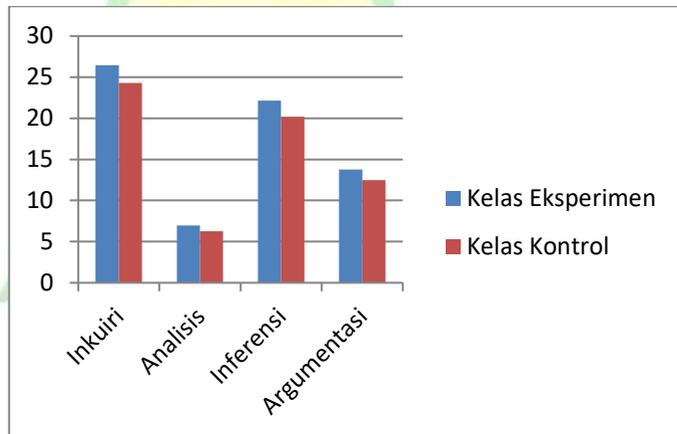
1. Data Kemampuan Berpikir Ilmiah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil data penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir ilmiah pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (Gambar 4.1). berikut ini merupakan gambar nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 69,642857 dan kelas kontrol sebesar 63,21429:



Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Ilmiah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Kemampuan berpikir ilmiah siswa terdapat tahapan berdasarkan 4 aspek yaitu aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Nilai setiap aspek kemampuan berpikir ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada (Gambar 4.2) dibawah ini:



Gambar 4.2 Hasil Analisis Aspek Berpikir Ilmiah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

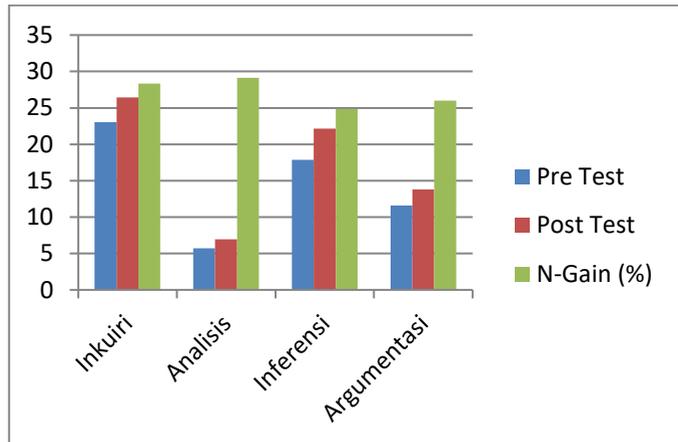
Berdasarkan Gambar 4.2 dinyatakan bahwa seluruh nilai aspek kemampuan berpikir ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi

dibandingkan dengan kelas kontrol. Untuk kelas eksperimen nilai tertinggi terdapat pada aspek inkuiri sebesar 26,43, sedangkan untuk kelas eksperimen nilai terendah terdapat pada aspek analisis sebesar 6,96. Untuk kelas kontrol nilai tertinggi terdapat pada aspek inkuiri sebesar 24,29, sedangkan untuk kelas kontrol nilai terendah terdapat pada aspek analisis sebesar 6,25.

Dalam mengukur peningkatan kemampuan berpikir ilmiah siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* yang telah diterapkan pada kelas eksperimen, maka dilakukan perhitungan *N-gain*, dengan rumus sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{Nilai Pos Test} - \text{Nilai Pre Test}}{\text{Nilai ideal} - \text{Nilai Pre Test}}$$

Setelah dilakukan perhitungan *N-gain* diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 4.3 Nilai *Pre Test*, *Pos Test*, dan *N-gain*

Kemampuan Berpikir Ilmiah Kelas

Eksperimen.

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa aspek-aspek berpikir ilmiah siswa kelas VII MTsN 1 Madiun pada mata pelajaran IPA meningkat setelah diterapkan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education*. Nilai *N-gain*

aspek inkuiri sebesar 28,34 dengan kategori efektif, nilai *N-gain* aspek analisis sebesar 29,14 dengan kategori efektif, nilai *N-gain* aspek inferensi sebesar 24,86 dengan kategori cukup efektif, nilai *N-gain* aspek argumentasi sebesar 25,98 dapat dibulatkan menjadi 26 dengan kategori efektif. Berdasarkan uraian di atas maka nilai rata-rata *N-gain* seluruh aspek kemampuan berpikir ilmiah sebesar 27,08 dengan kategori efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII di MTsN 1 Madiun. Berikut ini merupakan tabel kriteria *N-gain*:

Tabel 4.10 Kriteria *N-gain*.

<i>N-Gain</i>	Interpretasi
$25 \leq g \leq 35$	Efektif
$15 \leq g < 25$	Cukup Efektif
$0 < g < 15$	Tidak Efektif
$g = 0$	Tidak terjadi peningkatan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* terhadap respon siswa kelas eksperimen mendapati respon yang sangat baik. Hal ini berdasarkan hasil tugas kinerja dengan melakukan pengamatan dan wawancara tokoh masyarakat dengan nilai rata-rata sebesar 91,61. Dengan diterapkannya model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* siswa lebih aktif mengemukakan pendapat, lebih semangat untuk belajar dan antusias siswa lebih tinggi sehingga

pelajaran yang dipelajari siswa lebih mudah diterima. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muzikka Anwar, Agus Wahyuni, Ahmad Hamid dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* mampu meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi IPA SMP sehingga siswa terdorong untuk memiliki kemampuan berpikir ilmiah.⁷⁴ Berikut ini merupakan kriteria nilai respon siswa di MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.11 Kriteria Nilai Respon Siswa⁷⁵

Interval Nilai	Kualifikasi
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik

⁷⁴ Muzikka Anwar, et al., "Penerapan Pembelajaran CLIS (Children Learning in Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, vol. 2, no. 1, (2017), 158.

⁷⁵ Heni Setyawati, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa", *Bioedukasi*, vol, 15, no. 1, (2017), 34.

Interval Nilai	Kualifikasi
21-40	Kurang Baik
0-20	Sangat Kurang Baik

C. Analisis Data

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut hasil uji normalitas dan uji homogenitas:

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk menilai hasil data pada kelompok uji variabel, apakah data tersebut didistribusikan normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji *kolmogorov smirnov*.⁷⁶

Berikut merupakan hasil uji normalitas

⁷⁶ Kadir, *Statistika Untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial (Dilengkapi dengan Output Program SPSS)*, (Jakarta: Rosemata Sampurna, 2010), 111.

kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII
di MTsN 1 Madiun:

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas *Pos Test*

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil	Pos Test Kelas Eksperimen 7A	.153	28	.093	.935	28	.083
	Pos Test Kelas Kontrol 7B	.162	28	.059	.920	28	.034

Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar 0,93 (kelas eksperimen) dan 0,59 (kelas kontrol) $> 0,05$, maka dapat ditarik simpulan bahwa data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui sama tidaknya

varian-varian yang diambil berdasarkan sampel data. Penelitian ini menggunakan 2 kelas yang diteliti yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti menggunakan Uji Levene dengan *SPSS for windows*. Berikut hasil uji homogenitas kemampuan berpikir ilmiah :

Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas *Pos Test*

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1.555	1	54	.218
	Based on Median	1.480	1	54	.229
	Based on Median and with adjusted df	1.480	1	50.282	.229
	Based on trimmed mean	1.561	1	54	.217

Berdasarkan hasil uji homogenitas diketahui bahwa nilai signifikansi *pos test* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar

0,218. Nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol $> 0,05$. Maka dapat ditarik simpulan bahwa data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

2. Uji-t

Peneliti melakukan uji-t dua ekor (*two-tailed*) dan uji-t satu ekor (*one-tailed*) untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir ilmiah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan berbantuan *Mini Tab 16.0 for windows*. Berikut merupakan hasil uji-t kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII di MTsN 1 Madiun:

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

Two-sample T for Kelas Eksperimen vs Kelas Kontrol

	N	Mean	StDev	SE Mean
Kelas Eksperimen	28	69,6	12,5	2,4
Kelas Kontrol	28	63,2	10,2	1,9

Difference = μ (Kelas Eksperimen) - μ (Kelas Kontrol)
 Estimate for difference: 6,43
 95% CI for difference: (0,30; 12,55)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 2,10 P-Value = 0,040 DF = 54
 Both use Pooled StDev = 11,4319

Gambar 4.4 Hasil Uji-*t Two-Tailed* Kemampuan Berpikir

Ilmiah Kelas Kontrol dan Eksperimen.

Berdasarkan hasil *out put Minitab* di atas diketahui *P-Value* sebesar 0,040. Karena nilai *P-Value* kelas eksperimen dan kelas kontrol kurang dari 0,05, maka dinyatakan bahwa H_0 di tolak. Maka dapat ditarik simpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir ilmiah antara siswa yang diterapkan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* (kelas eksperimen) dan siswa yang diterapkan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *STEM Education* (kelas kontrol).

Dikarenakan terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka perlu dilanjutkan dengan uji-*t* (*one-tailed*), diperoleh hasil sebagai berikut:

Two-Sample T-Test and CI: Kelas Eksperimen; Kelas Kontrol				
Two-sample T for Kelas Eksperimen vs Kelas Kontrol				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Kelas Eksperimen	28	69,6	12,5	2,4
Kelas Kontrol	28	63,2	10,2	1,9
Difference = mu (Kelas Eksperimen) - mu (Kelas Kontrol)				
Estimate for difference: 6,43				
95% lower bound for difference: 1,32				
T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = 2,10 P-Value = 0,020				
DF = 54				
Both use Pooled StDev = 11,4319				

Gambar 4.5 Hasil Uji-*t One-Tailed* Kemampuan Berpikir

Ilmiah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.

Berdasarkan hasil *out put Minitab* di atas diketahui *P-Value* sebesar 0,020. Karena nilai *P-Value* kelas eksperimen dan kelas kontrol kurang dari 0,05, maka dinyatakan bahwa H_0 di tolak.

Maka dapat ditarik simpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir ilmiah antara siswa yang diterapkan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* (kelas eksperimen) dan siswa yang diterapkan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *STEM Education* (kelas kontrol). Selain itu, untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah mana yang lebih baik dapat dilihat pada nilai *Estimate for difference* sebesar 6,43. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan berpikir ilmiah lebih baik dari pada kelas kontrol.

D. Interpretasi dan Pembahasan

1. Efektivitas Model Pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education*

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas VII di MTsN 1 Madiun sebesar 69,642857 pada kelas eksperimen dan sebesar 63,21429 pada kelas kontrol. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan simpulan bahwa kemampuan berpikir ilmiah siswa yang menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* (kelas eksperimen) dan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* (kelas kontrol) memiliki perbedaan.

Berdasarkan hasil uji-*t* (*two-tailed*) diketahui bahwa nilai *P-Value* sebesar 0,040. Karena nilai *P-Value* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $<0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 di tolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir ilmiah siswa antara kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)*. Berdasarkan hasil uji-*t* (*one-tailed*) diketahui bahwa *P-Value* sebesar 0,040. Karena nilai *P-Value* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $<0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 di tolak. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir ilmiah

siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* lebih baik dari pada siswa pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)*. Selain melihat dari hasil *P-Value* uji-*t*, untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah mana yang lebih baik dapat dilihat pada nilai *Estimate for difference* yakni sebesar 6,43. Dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dilihat dari kemampuan berpikir ilmiah lebih baik dari pada kelas kontrol.

Kemampuan berpikir ilmiah memiliki 4 aspek yaitu aspek inkuiri, aspek analisis, aspek inferensi, dan aspek argumentasi. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada aspek inkuiri dan nilai rata-rata terendah terdapat pada aspek analisis.

Nilai rata-rata aspek inkuiri sebesar 26,43 dan memiliki nilai *N-gain* sebesar 28,34. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa karena dengan aspek inkuiri siswa dapat menganalisis tujuan, menganalisa hasil pengamatan, menganalisis rumusan masalah, membuat dugaan sementara, merangkai hipotesa, dan menjelaskan hasil hipotesa.⁷⁷ Siswa dapat menganalisis tujuan dari pengamatan atau observasi yang akan dilakukan di lingkungan masyarakat sesuai dengan teori yang ada di buku ajar. Setelah melakukan pengamatan dan wawancara siswa dapat menganalisa hasil pengamatan apakah sesuai

⁷⁷ Citra Devi Imaningtyas, et al., Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMA Kelas XI, (*PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*), vol. 1, no. 1, 2018, 80.

buku ajar, jika terdapat *problem* tentang pencemaran lingkungan tulis ide-ide yang didapatkan. Siswa dapat menganalisis rumusan masalah tentang pencemaran lingkungan misal bagaimana cara mengendalikan pencemaran lingkungan sehingga lingkungan menjadi aman, bagaimana mengurangi dampak pencemaran misalkan dalam konteks pencemaran air sungai menjadi keruh dan mengakibatkan bau tak sedap. Setelah merangkai rumusan dilanjut dengan membuat dugaan sementara dan hipotesa misalkan air keruh dan berbau karena sampah yang menumpuk, tidak memilah sampah antara organik dan anorganik, masyarakat begitu saja membuang sampah di sungai, kurangnya kesadaran masyarakat pentingnya menjaga lingkungan. Selanjutnya menjelaskan hasil

hipotesa, pada intinya lingkungan yang nyaman dan bersih bisa terhindar dari wabah penyakit terutama pemukiman sepanjang sungai kurangnya kesadaran masyarakat bisa diminimalisir dengan memberikan sosialisasi tentang dampak pencemaran, solusi pencemaran, dan cara mengolah sampah yang memiliki nilai jual sehingga ekonomi masyarakat setempat bisa naik.

Nilai rata-rata aspek analisis sebesar 6,25 dan memiliki nilai *N-gain* sebesar 29,14. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa karena dengan aspek analisis siswa dapat membuat hipotesa tentang literatur review, membuat rancangan

ekperimen, merangkai data hasil eksperimen.⁷⁸

Pada penelitian ini siswa diinstruksikan untuk melakukan pengamatan lingkungan dan wawancara sesuai lembar pengamatan yang diberikan oleh guru. Tugas pengamatan dan wawancara dilakukan setelah penjelasan semua materi pencemaran lingkungan karena berhubungan dengan indikator aspek analisis yaitu membuat hipotesa tentang literatur review. Selanjutnya, siswa merancang pengamatan misalkan siapa narasumber yang akan diwawancarai, dimana tempat pengambilan data, memilih salah satu pencemaran lingkungan. Selanjutnya, merangkai data hasil pengamatan dan wawancara sesuai petunjuk lembar pengamatan.

⁷⁸ Citra Devi Imaningtyas, et al., Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMA Kelas XI, (*PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*), vol. 1, no. 1, 2018, 81.

Model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* membantu peserta didik untuk aktif dalam berkomunikasi atau berinteraksi dengan lingkungan sekitar sehingga peserta didik mampu mengetahui proses-proses dan gejala-gejala yang berhubungan dengan ilmu IPA dan mampu meningkatkan berpikir ilmiah. Menerapkan model pembelajaran yang bervariasi dan mengajak siswa untuk lebih aktif dalam belajar dan memberikan *problem solving* terkait materi pembelajaran sehingga siswa dapat memecahkan masalah tersebut melalui ide-ide yang di milikinya.⁷⁹ Menurut Sarah

⁷⁹ Rate Rusmala Sari, Agus Abdul Gani, "Model Pembelajaran CLIS (Children Learning In Science) Dengan Orientasi Melalui Observasi Gejala Fisis Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 3, no. 4 (2015), 326; Novi Ade Suryani, et al., "Perbedaan Hasil Belajar Antara Model Pembelajaran CLIS (Children'S Learning in Science) Dengan Menggunakan Media

mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* mampu mengembangkan ide maupun gagasan terhadap berbagai masalah dalam proses pembelajaran dan merekonstruksi ide maupun gagasan dari hasil pengamatan dan percobaan.⁸⁰ Berdasarkan beberapa pendapat di atas selaras dengan hasil penelitian yang telah dilakukan di MTsN 1 Madiun dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* yaitu siswa lebih aktif dan antusias tinggi dalam pembelajaran, aspek-aspek berpikir ilmiah efektif diterapkan dalam model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)*, dan mampu

Kit IPA Di SMP Negeri 21 Kota Bengkulu,” *PENDIPA Journal of Science Education*, vol. 2, no. 1, (2018),114

⁸⁰ Muhammad Oryza Fajrian, “Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Pada Materi Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Di SMP Inshafuddin Banda Aceh”, (*Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh*, 2017), 8.

meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* mampu mengaplikasikan dan mengembangkan sikap ilmiah, mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik melalui metode ilmiah.⁸¹

Menurut Deng mengungkapkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir ilmiah siswa adalah faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang dimaksudkan adalah lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan budaya daerah. Menurut Mulasari,dkk mengungkapkan bahwa perilaku siswa dan perkembangan sikap siswa sangat berkaitan dengan budaya serta informasi-

⁸¹ Muhammad Oryza Fajrian, “Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Pada Materi Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Di SMP Inshafuddin Banda Aceh”, (*Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh*, 2017), 8-10.

informasi media yang mudah diakses juga berpengaruh. Faktor yang terpenting dalam kemampuan berpikir ilmiah siswa tidak lepas dari faktor lingkungan sekolah hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Negara, Meilinda mengungkapkan bahwa sekolah ideal adalah tempat yang digunakan untuk menambah ilmu pengetahuan dan belajar norma, etika, sikap perilaku baik siswa sehingga dapat mewujudkan kesejahteraan lingkungan sekolah dan keberhasilan siswa meraih cita-cita. Menurut Deng, lingkungan keluarga sangat berpengaruh terhadap perkembangan sikap siswa.⁸² Budaya yang diterapkan setiap daerah tentunya berbeda, misalkan didaerah plosok banyak siswa yang

⁸² Aisyah Ferra Anggarini, et al., “Analisis kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas XI IPA kawasan pegunungan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta”, (*Universitas Ahmad Dahlan, Jurnal Bioedukatika*, 2018), 103-104.

putus sekolah maupun tidak mendapatkan ilmu pengetahuan yang cukup.

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah kelas VII pada mata pelajaran IPA materi pencemaran lingkungan. Selain itu, model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* diharapkan dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Menerapkan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa sesuai dengan hasil penelitian.

Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Asih, Fihrin dan Yusuf Kendek yang berjudul Penerapan Model Pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 8 Palu pada Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT) vol. 2 no. 3 mendapati hasil bahwa penerapan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas XI MIA SMA Negeri 8 Palu. Dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa dan guru sehingga proses belajar mengajar semakin baik dan sangat baik.

Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Yanuari Nur Laili, I Ketut Mahardika, Agus Abdul Ghani

yang berjudul Pengaruh Model *Children Learning In Science (CLIS)* Disertai Lks Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Jember pada Jurnal Pembelajaran Fisika vol. 4 no. 2 mendapati hasil bahwa penerapan model pembelajaran *Children Learning in Science (CLIS)* disertai LKS berbasis Multirepresentasi sangat berpengaruh pada peningkatan aktivitas belajar siswa pada mata pelajaran fisika. Hal ini dibuktikan oleh hasil rata-rata nilai *Pre Test* dan *Pos Test* pada kelas eksperimen dan kontrol. Nilai *Pos Test* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai rata-rata hasil pengamatan lingkungan dan wawancara tokoh masyarakat sesuai petunjuk lembar pengamatan (kelas eksperimen) sebesar 91,61. Hasil tersebut menunjukkan bahwa respon siswa sangat baik. Pada saat proses pembelajaran berlangsung dengan penerapan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* rasa ingin tau, antusias siswa semakin tinggi karena guru menggunakan model pembelajaran yang bervariasi. Tingkat pemahaman siswa tentang materi pencemaran lingkungan sangat baik dibuktikan dengan hasil pengamatan dan wawancara tokoh masyarakat. Untuk pengumpulan tugas maksimal 1 minggu setelah tugas diberikan kesimplinan siswa sangat

baik hanya dalam waktu 1 sampai 3 hari semua siswa sudah menyelesaikan tugas yang diberikan guru. Hal ini sesuai dengan pendapat Dahar mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* dilandasi oleh pandangan konstruktivisme dari piaget yaitu pembelajaran tidak hanya dilakukan didalam kelas akan tetapi proses pembelajaran dapat dilakukan diluar kelas atau di lingkungan sehingga dapat menunjang proses alamiah peserta didik.⁸³

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dari siswa hampir semua siswa melakukan pengamatan dan wawancara sesuai petunjuk lembar pengamatan dibuktikan dari

⁸³ Yanuari Nur Laili, et al., "Pengaruh Model Children Learning in Science (*CLIS*) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Jember," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 4, no. 2, (2015), 172.

hasil nilai siswa yang mendapati nilai 100 terhitung banyak. Dengan menggunakan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* siswa mampu menggali ide-ide baru sesuai teori di buku ajar dan siswa dapat mengamati secara langsung permasalahan yang ada di lingkungan sekitar sehingga siswa mampu memecahkan permasalahan dengan sendirinya. Siswa dapat lebih mudah untuk menemukan fakta, menambah pengalaman, menerapkan pengetahuan, mencocokkan materi dengan fakta dilapangan. Siswa dapat menguasai pengetahuan dan mampu mencari informasi melalui fakta-fakta yang ditemukannya, sehingga kemampuan berpikir ilmiah siswa semakin meningkat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi respon siswa yaitu, pembelajaran menjadi

menyenangkan, siswa menjadi aktif, motivasi belajar siswa meningkat, pemahaman materi menjadi lebih baik, dan meningkatkan rasa ingin tau siswa. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* berbasis *STEM Education* mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan menjadi aktif tidak monoton. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tyler menyatakan bahwa model *Children learning in science (CLIS)* lebih menekankan menyempurnakan proses pembelajaran dengan mendapatkan ide-ide, menyesuaikan fakta dengan teori, menganalisis dan memecahkan masalah, sehingga siswa dapat mengutarakan pendapatnya

sendiri, siswa dituntun menuju ide yang lebih ilmiah. Model *Children learning in science (CLIS)* telah diujicobakan oleh Bektiarso mengungkapkan bahwa adanya peningkatan dari aspek keektifitas pembelajaran dan hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)*.⁸⁴ Menurut Pertiwi mengungkapkan bahwa adanya peningkatan yang signifikan terkait hasil belajar siswa yaitu ramah kognitif, afektif, dan psikomotorik setelah diterapkannya model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)*. Menurut pendapat dari Ismail, mengungkapkan bahwa model pembelajaran *Children learning in science (CLIS)* sangat

⁸⁴ Rate Rusmala Sari, Agus Abdul Gani, "Model Pembelajaran *CLIS* (Children Learning In Science) Dengan Orientasi Melalui Observasi Gejala Fisis Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 3, no. 4 (2015), 325.

efektif diterapkan di jenjang SMP sehingga mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.⁸⁵



⁸⁵ Muzikka Anwar, et al., “Penerapan Pembelajaran *CLIS* (Children Learning in Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika* 2, no. 1, (2017), 155.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di MTsN 1 Madiun, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir ilmiah siswa yang diterapkan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM education* (kelas eksperimen) memiliki kemampuan berpikir ilmiah lebih tinggi dari pada siswa yang diterapkan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* berbasis *STEM education* (kelas kontrol). Hal ini sesuai dari hasil *P-Value* sebesar $0,040 < 0,05$. Maka H_0 di tolak dan nilai *Estimate for difference* sebesar 6,43. Berdasarkan hasil nilai rata-rata *N-gain* seluruh aspek kemampuan berpikir ilmiah (inkuiri, analisis, inferensi, dan argumentasi) sebesar 27,08 dengan

kategori efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* berbasis *STEM Education* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Berdasarkan hasil nilai *Pos Test* yang diberikan kepada siswa dengan diterapkan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Berbasis *STEM Education* menunjukkan bahwa respon siswa dalam proses pembelajaran sangat baik dengan nilai rata-rata sebesar 91,61.

B. Saran

1. Bagi MTsN 1 Madiun, agar dapat menginstruksikan guru untuk menggunakan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa lebih tertarik dan nyaman untuk ikut serta dalam pembelajaran, siswa lebih termotivasi, dan

kemampuan berpikir ilmiah siswa perlu ditingkatkan lagi.

2. Bagi guru, hendaknya mengkombinasikan model pembelajaran yang bervariasi agar dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan membimbing siswa agar memiliki kemampuan berpikir ilmiah.
3. Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan bisa menjadi salah satu referensi bagi peneliti lain dan untuk mengembangkan pendidikan IPA yang lebih baik terutama dalam penerapan model pembelajaran *Children Learning In Science (CLIS)* Berbasis *STEM Education*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Dessy, Ida Kaniawati, dan Irma Rahma Suwarma. (2017). “Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Control of Variable Siswa SMP Pada Hukum Pascal”. *In Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017-EER*, 6.
- Agustina Rahmi, Ismul Huda, dan Cut Nurmaliah. (2020). “Implementasi Pembelajaran STEM Pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan Dan Hewan Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMP”. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8 (2), 241-256.
- Anas Nirwana. (2016). “Analisis Kemampuan Berpikir Ilmiah (Scientific Thinking) Siswa SD Tekad Mulia”. *Jurnal Pendidikan Islam dan Teknologi Pendidikan Nizhamiyah*, 6 (1), 18-29.
- Anggraini Aisyah Ferra, Maridi, dan Suciati. (2018). “Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Turi, Sleman”. *Prosiding, Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 1 (1), 48-52.
- Anggraini Aisyah Ferra, Maridi, dan Suciati. (2018). “Analisis kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas XI IPA kawasan pegunungan Propoinsisi Daerah Istimewa Yogyakarta”. *Universitas Ahmad Dahlan, Jurnal Bioedukatika*, 6 (2), 102-111.

- Andhita Dessy Wulansari. (2016). “*Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian*”. Yogyakarta: Pustaka Felicha.
- Anwar Muzikka, Agus Wahyuni, dan Ahmad Hamid. (2017). “Penerapan Pembelajaran Clis (Children Learning in Science) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1 (4), 154-159.
- Arisantiani Ni Ketut, Made Putra, dan Ni Nyoman Ganing. (2017). “Pengaruh Model Pembelajaran Childrens Learning in Science (CLIS) Berbantuan Media Lingkungan Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA”. *Journal of Education Technology*, 1 (2), 124-132.
- Asih, Fihrin, dan Yusuf Kendek. (2016). “Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (Clis) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas Xi SMA Negeri 8 Palu”. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 2 (3), 20-23.
- Dermawan Zendi, dan Widha Sunarno Suciati. (2018). “Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Kelas XI IPA”. (*Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 1 (1), 40-44.
- Fajrian Muhammad Oryza. (2017). “*Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Pada Materi Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII di SMP Inshafuddin Banda Aceh*”. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh).

- Faradita Meirza Nanda. (2018). “Penerapan Pembelajaran CLIS dengan Menggunakan Alat Peraga Sederhana Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Pemecahan Masalah”. *Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 3 (2), 133-142.
- Fitriyati Ida, Arif Hidayat, dan Munzil. (2017). “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah dan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama”. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1 (1), 27-34.
- Firdaos Rijal. (2016). “Metode Pengembangan Instrumen Pengukur Kecerdasan Spiritual Mahasiswa”. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, Nomor 2.
- Imanngtyas Citra Devi, Suciati, Puguh Karyanto. (2018). “Identifikasi Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa SMA Kelas XI”. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 1 (1), 78-83.
- Ismail Ali. (2015). “Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA”. *Jurnal Petik*, 1 (1), 19-25.
- Kadir. (2010). “*Statistika Untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial (Dilengkapi dengan Output Program SPSS)*”. Jakarta: Rosemata Sampurna.
- Laili Januari Nur, I Ketut Mahardika, dan Agus Abdul Ghani. (2015). “Pengaruh Model Children Learning in Science (CLIS) Disertai LKS Berbasis Multirepresentasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa

Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Jember”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (2), 171-175.

Li Yeping, Ke Wang, Yu Xiao, Jeffrey E Froyd, dan Sandra B Nite. (2020). “Research and Trends in STEM Education: A Systematic Analysis of Publicly Funded Projects”. *International Journal Of STEM Education, Springer*, 7 (17), 1-17.

Sari Rate Rusmala, dan Agus Abdul Gani. (2015). “Model Pembelajaran Clis (Children Learning In Science) Dengan Orientasi Melalui Observasi Gejala Fisis Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP”. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3 (4), 324-329.

Setiawan Wawan Eka, dan Neri Egi Rusmana. (2018). “Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD”. *Jurnal Pesona Dasar*, 6 (2), 66-74.

Sugiyono. (2010). “*Metode Penelitian Pendidikan (pendekatan kuantitatif,kualitatif,dan R&D)*”. Bandung: Alfabeta.

Suryani Novi Ade, Indra Sakti, dan Andik Purwanto. (2018). “Perbedaan Hasil Belajar Antara Model Pembelajaran Clis (Children’S Learning in Science) Dengan Menggunakan Media Kit IPA Di SMP Negeri 21 Kota Bengkulu”. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2 (1), 113-116.

- Syahrum dan Salim. (2012). *“Metodologi Penelitian Kuantitatif”*. Bandung: Citapustaka Media.
- Zahro Unes Satuz, Ellianawati, Siti Wahyuni. (2019). “Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Melatih Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Ilmiah Siswa”. *Unnes Physics Education Journal*, 8 (1), 1-7.
- Wahidmurni. (2017). *“Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif”*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Wahono Bevo, Pei-Ling Lin, dan Chun-Yen Chang. (2020). “Evidence of STEM Enactment Effectiveness in Asian Student Learning Outcomes”. *International Journal of STEM Education*, 7 (36), 1-18.
- Wibowo, I Gusti Agung Wisnu. (2018). “Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM Dan E-Learning”. *Journal of Education Action Research*, 2 (4), 315-321.
- Winarni Juniaty, Siti Zubaidah, dan H Supriono Koes. (2016). “„Stem Apa, Mengapa, Bagaimana” . *Pros. Semnas Pendidikan Ipa Pascasarjana Um, n.d.*, 1, 976-984.

RIWAYAT HIDUP



Sinta Nurya lahir pada 10 November 1999 dikota Madiun, anak kedua bapak Nurul Ainima dan ibu Sumiyar Ningsih. Alamat Desa Putat Lor RT 06 RW 02 Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. Pendidikan yang telah dilalui yaitu TK Dharma Wanita Persatuan Putat Lor Menganti lulus tahun 2005, kemudian melanjutkan pendidikan di SDN 1 Putat Lor dan lulus tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Menganti Gresik lulus pada tahun 2014, kemudian dilanjutkan jenjang SMA di SMAN 1 Menganti Gresik dan lulus tahun 2017. Selanjutnya mengikuti SPAN-PTKIN dan memilih IAIN Ponorogo untuk meraih jenjang sarjana, *Alhamdulillah* diterima di IAIN Ponorogo di jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2017 sampai sekarang. Alamat email sintanurya45@gmail.com . Nomor telepon 085707559961.