

**PENGARUH PRAKTIKUM IPA BERORIENTASI STEM EDUCATION
DENGAN TEMA GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI UNTUK
MENUMBUHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH PESERTA
DIDIK KELAS VIII SMPN 1 SAWOO**

SKRIPSI



OLEH

MUSTIKA RIA TAHNIA

NIM. 211317087

**TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO
OKTOBER 2021**

**PENERAPAN PRAKTIKUM IPA BERORIENTASI STEM EDUCATION
DENGAN TEMA GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH PESERTA
DIDIK KELAS VIII SMPN 1 SAWOO**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana

Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



OLEH

MUSTIKA RIA TAHNIA

NIM. 211317087

**TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO
OKTOBER 2021**

ABSTRAK

Tahniah, Mustika Ria. 2021. *Pengaruh Praktikum IPA Berorientasi STEM Education Dengan Tema Getaran, Gelombang dan Bunyi Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik Di SMPN 1 Sawoo*. Skripsi. Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (TIPA) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing, Syaiful Arif, M.Pd

Kata Kunci : Berpikir Ilmiah, Praktikum IPA, *STEM Education*

Berpikir ilmiah juga merupakan suatu usaha manusia untuk mendapatkan pengetahuan baru dari suatu hal yang dialami, karena sejati nya ilmu berkaitan erat dengan penelitian ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah peserta didik harus selalu diasah agar terbiasa berpikir ilmiah dikondisi bagaimanapun untuk mempersiapkan peserta didik dalam persaingan di masa yang akan datang. Hal ini seperti yang dialami oleh peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo, yang masih sangat kurang dalam kemampuan berpikir ilmiahnya. Setelah dilakukan olah data dari hasil observasi selama di SMPN 1 Sawoo, kekurangan dalam berpikir ilmiah tersebut dikarenakan dalam pembelajaran belum sepenuhnya diberikan stimulus yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiahnya sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Selain hal tersebut, usia peserta didik yang masih remaja dan pada masa peralihan dari anak-anak menuju remaja yang cenderung sangat gemar bermain dan kurang fokus dalam dunia pendidikan dapat mempengaruhi kurangnya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Oleh karena itu praktikum IPA adalah salah satu solusi pembelajaran yang dapat dilakukan oleh pendidik untuk menyiapkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Model Praktikum IPA ini dapat dikolaborasi dengan pendekatan *STEM Education* agar peserta lebih siap di era abad 21 ini. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian mengenai pengaruh kegiatan praktikum berorientasi *STEM Education* untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII tingkat SMP. Melalui penelitian ini diharapkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dapat meningkat dan jauh lebih baik dari sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dalam pembelajaran menggunakan praktikum berorientasi *STEM Education* (2) mengetahui pengaruh praktikum berorientasi *STEM Education* terhadap peningkatan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 1 Sawoo, metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif dengan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 32 peserta didik yaitu kelas VIII A sejumlah 16 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sejumlah 16 peserta didik sebagai kelas kontrol. Instrument pengumpulan data menggunakan tes dan observasi.

Berdasarkan analisis data ditemukan bahwa (1) nilai rata-rata hasil lembar observasi aktivitas peserta didik adalah 85 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik sangat baik selama diterapkannya model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education*. (2) Nilai rata-rata hasil *pretest* kelas eksperimen adalah 53 sedangkan kelas kontrol adalah 58,5. Nilai rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen adalah 76,25 sedangkan kelas kontrol adalah 59,5. Dilihat dari nilai hasil *pretest* dan *posttest* terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut membuktikan bahwa adanya peningkatan kemampuan berpikir ilmiah dengan menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education*.

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Mustika Ria Tahnia

NIM : 211317087

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Penelitian : PENERAPAN PRAKTIKUM IPA BERORIENTASI STEM EDUCATION DENGAN TEMA GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH PESERTA DIDIK SMPN 1 SAWOO

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam sidang munaqosah skripsi.

Tanggal, 6 Oktober 2021

Pembimbing



Syaiful Arif, M.pd

NIP. 198103162011012003

Mengetahui,

Ketua

Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institut Agama Islam Negeri

Ponorogo



Dr. Wirawan Fadly, M.Pd

NIP. 198707092015031009



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

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Mustika Ria Tahnia
NIM : 211317087
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : “Pengaruh Praktikum IPA Berorientasi STEM Education Dengan Tema
Getaran Gelombang Dan Bunyi Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah
Peserta Didik Kelas VIII SMPN 1 Sawoo ”

Telah dipertahankan pada sidang munaqosah di fakultas tarbiyah dan ilmu keguruan Institut
Agama Islam Negeri Ponorogo pada:

Hari/Tanggal : 18 Oktober 2021

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana tadris
ilmu pengetahuan alam, pada:

Hari/Tanggal : 18 Oktober 2021

Ponorogo, 22 November 2021

Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Moh. Munir, Lc., M.Ag.
NIP. 196807051999031001

Tim penguji:

1. Ketua sidang : Ika Rusdiana, MA
2. Penguji I : Dr. Andhita Dessy Wulansari
3. Penguji II : Syaiful Arif, M.Pd

()
()
()

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUSTIKA RIA TAHNIA

NIM : 211317087

Fakultas : TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Program Studi : TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM

Judul Skripsi : PENGARUH PRAKTIKUM IPA BERORIENTASI STEM EDUCATION DENGAN TEMA GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH PESERTA DIDIK KELAS VIII SMPN 1 SAWOO

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

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 17 Januari 2022

Penulis



Mustika Ria Tahnia

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mustika Ria Tahnia
NIM : 211317087
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Penelitian : PENERAPAN PRAKTIKUM IPA BERORIENTASI STEM EDUCATION DENGAN TEMA GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH PESERTA DIDIK SMPN 1 SAWOO

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Ponorogo, 6 Oktober 2021
Yang Membuat Pernyataan



Mustika Ria Tahnia
NIM. 211317087

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan IPA merupakan pendidikan yang berpotensi mampu memberikan bekal peserta didik dimasa yang akan datang. Pendidikan IPA memuat pembelajaran biologi, kimia, dan fisika. IPA didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah.¹ Seseorang yang telah dikatakan dewasa masih banyak yang belum memiliki kemampuan yang memadai untuk berargumen ilmiah. Dari argumen di kalimat sebelum ini, maka saya merasa berpikir ilmiah di SMP perlu ditingkatkan dan dikembangkan agar kemampuan berpikir ilmiah peserta didik tidak menurun. Berpikir ilmiah merupakan proses untuk mendapatkan bukti logis suatu pengetahuan yang akan dikembangkan sebagai suatu pengetahuan baru. Berpikir ilmiah juga merupakan suatu usaha manusia untuk mendapatkan pengetahuan baru dari suatu hal yang dialami, karena sejati nya ilmu berkaitan erat dengan penelitian ilmiah. Kemampuan berpikir ilmiah peserta didik harus selalu diasah agar terbiasa berpikir ilmiah dikondisi bagaimanapun untuk mempersiapkan peserta didik dalam persaingan di masa yang akan datang.

Proses pembelajaran sains menekankan pada peserta didik untuk berinteraksi aktif. Komunikasi ilmiah merupakan komponen utama dalam IPA. Komunikasi sains dalam pembelajaran IPA dinamakan komunikasi saintifik. Komunikasi saintifik merupakan proses interaksi dalam sebuah pengamatan, penyelidikan, dan pengambilan keputusan. Keterampilan komunikasi ini dalam proses pembelajaran IPA dapat dianggap sebagai sumber untuk menciptakan, menjaga, dan memperluas pengetahuan.² Oleh karena itu pendidikan IPA termasuk dalam salah satu pendidikan yang penting. Pentingnya pendidikan IPA dalam suatu pembelajaran membuat pembelajaran IPA membutuhkan guru yang berkompeten agar peserta didik mampu menangkap materi yang diberikan. Pendidik IPA terpadu merupakan seorang yang memiliki

¹ Kurnia Hidayati, "Comparison of Science Learning Outcome Between Using and Do Not Using Picture Media on State Islamic Elementary Students," *INSECTA 1* (2020): 69–77.

² Alfi Rodhiyah dkk Zulfa, "Analysis Of Communication Skills Of Junior High School Students On Classification Of Living Things Topic," *INSECTA 1* (2020): 78–92.

keprofesionalan dalam bidang IPA terpadu dan ahli dalam menyampaikan materi pembelajaran IPA terpadu kepada peserta didiknya.³

Disekolah, dalam pembelajaran IPA, guru dapat menggunakan metode ilmiah yang membiasakan peserta didik melakukan kegiatan eksperimen atau kerja ilmiah. Kerja ilmiah ini biasa kita kenal dengan kegiatan praktikum. Praktikum berorientasi *STEM Education* ini dilakukan untuk meningkat minat belajar peserta didik. Hal ini dilakukan karena semakin hari minat belajar peserta didik semakin menurun. Diharapkan kegiatan praktikum berorientasi *STEM Education* ini dapat menumbuhkan semangat belajar peserta didik. Honey mencatat bahwa: Terlepas dari argumen untuk membuat koneksi di seluruh disiplin STEM dan peningkatan jumlah upaya untuk merancang pengalaman belajar yang akan mendorong koneksi tersebut, ada sedikit penelitian tentang cara terbaik untuk melakukannya atau apakah koneksi atau integrasi yang lebih eksplisit di seluruh disiplin ilmu secara signifikan, meningkatkan pembelajaran siswa, retensi, prestasi, atau hasil berharga lainnya.⁴

Literasi sains seseorang sangat terkait dengan literasi teknologi dan matematika. Miller mengemukakan bahwa literasi sains dapat pula didefinisikan sebagai kemampuan membaca dan menulis tentang sains dan teknologi.⁵ Sejatinya peserta didik SMP memiliki daya pikir yang tinggi, jika pendidik tidak mampu menggunakan kesempatan ini maka bagaimana penerus bangsa kedepannya. Padahal berpikir ilmiah sangat dibutuhkan peserta didik untuk masa depan. Dalam berpikir ilmiah terdapat komponen yang mampu meningkatkan integritas peserta didik, terlebih pada penelitian ini menggunakan mata pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dimana sangat berhubungan erat dengan karya ilmiah, sehingga kemampuan berpikir ilmiah harus dikembangkan dengan baik.

Salah satu masalah pendidikan di Indonesia yaitu rendahnya tingkat semangat peserta didik. Oleh karena itu kegiatan praktikum ini mungkin akan menjadi salah satu pemacu semangat belajar mereka. Motivasi belajar yang meningkat dari kegiatan praktikum ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah

³ Absah Gatin dkk Lestari, "Identifikasi Kendala Pendidik Dalam Pembelajaran IPA Terpadu Di SMP Se_Kabupaten Pringsewu," *Bioterdidik* 7 (2019).

⁴ Dkk Vicky, Wong, "*STEM in England: Meanings and Motivations in the Policy Arena*," *International Journal of Science Education* 38 (2016): 2346–66.

⁵ Anna Permanasari, "*STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains*," *SNPS* 1 (2016).

peserta didik. Kemampuan berpikir ilmiah peserta didik harus selalu diasah agar dapat meningkat dari waktu ke waktu. Pelajaran berbasis inkuiri telah dibuktikan untuk meningkatkan pemikiran ilmiah anak-anak (yaitu kemampuan penalaran dan pengetahuan spesifik domain).⁶

Pendidikan IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang digemari oleh sebagian besar peserta didik, sehingga tantangan besar untuk para pendidik agar peserta didik paham akan materi yang diberikan, aktif dikelas dan mampu meningkatkan nilai mereka. Untuk meningkatkan semangat dan motivasi belajar peserta didik, saya rasa *STEM Education* sangatlah tepat dengan pelajaran IPA dan penggunaan kegiatan praktikum untuk meningkatkan belajar peserta didik ialah cocok. Agar kegiatan praktikum lebih berpengaruh secara maksimal saya rasa kemampuan berpikir ilmiah dapat digali disini. Dengan itu potensi keberhasilan penelitian ini akan lebih besar berhasil dengan menggunakan kegiatan praktikum sebagai acuan dasar untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.

Dalam perkembangan zaman dan persaingan semakin ketat maka persiapan peserta didik untuk masa depan harus lebih kuat.dengan kemampuan berpikir ilmiah yang cakap, diharapkan peserta didik lebih percaya diri untuk bersaing dengan pesaingnya baik

Telah terdapat penelitian yang menunjukkan pembelajaran praktikum IPA berorientasi STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Kegiatan praktikum menggunakan aplikasi *WhatsApp*, *Zoom*, ataupun *Google Meet* atau yang biasa disebut pembelajaran virtual, mampu menambah kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Retno Anjani pada tahun 2017 dengan judul “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMAN 6 Bandar Lampung” bahwa terdapat pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa. Perbedaan penelitian Retno Anjani dengan penelitian ini ialah tema kegiatan praktikum yang dilakukan. Penelitian Retno Anjani menggunakan tema system peredaran darah dan penelitian ini menggunakan tema getaran, gelombang dan bunyi. Perbedaan tema disini menguji bagaimana pengaruh kegiatan praktikum dengan

⁶ dkk Graaf, Joep van der, “A Combined Approach to Strengthen Children’s Scientific Thinking : Direct Instruction on Scientific Reasoning and Training of Teacher’s Verbal Support,” *International Journal of Science Education* 41, no. 9 (2019).

menggunakan *STEM Education* yang pada penelitian ini dengan (*Google Meet*) meskipun tema atau materi pembelajaran yang digunakan berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui solusi yang tepat untuk melakukan penelitian, khususnya pada peserta didik yang cenderung mengalami kesulitan dalam berpikir ilmiah. Hal ini seperti yang dialami oleh peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo, yang masih sangat kurang dalam kemampuan berpikir ilmiahnya. Setelah dilakukan olah data dari hasil observasi selama magang 1 dan 2 di SMPN 1 Sawoo, kekurangan dalam berpikir ilmiah tersebut dikarenakan dalam pembelajaran belum sepenuhnya diberikan stimulus yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiahnya sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Selain hal tersebut, usia peserta didik yang masih remaja dan pada masa peralihan dari anak-anak menuju remaja yang cenderung sangat gemar bermain dan kurang fokus dalam dunia pendidikan dapat mempengaruhi kurangnya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.

Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian mengenai pengaruh kegiatan praktikum berorientasi *STEM Education* untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII tingkat SMP. Melalui penelitian ini diharapkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dapat tumbuh dan jauh lebih baik dari sebelumnya.

B. Batasan Penelitian

Dalam mengolah penelitian ini agar peneliti mendapatkan hasil yang maksimal dikarenakan terbatasnya waktu dan tenaga maka diperlukan batasan penelitian. Batasan penelitian tersebut ialah :

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model praktikum berorientasi *STEM Education* menggunakan media *handphone* dengan *WhatsApp* dan *zoom*.
2. Sikap ilmiah yang diukur dalam penelitian ini ialah berpikir ilmiah. Berpikir ilmiah merupakan proses berpikir secara logis untuk mendapatkan bukti dari pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan pengetahuan baru.
3. Sampel yang diambil adalah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo.
4. Tema pembelajaran dalam penelitian ini ialah Getaran, Gelombang dan Bunyi.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijabarkan, maka peneliti memiliki rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo dalam pembelajaran menggunakan praktikum IPA berorientasi STEM?
2. Bagaimana perbandingan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas eksperimen dengan model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi STEM dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi STEM?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo dalam pembelajaran menggunakan praktikum berorientasi STEM *Education*.
2. Untuk mengetahui perbandingan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas eksperimen dengan model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi STEM dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi STEM.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ke depan diharapkan bisa memberikan pengaruh terhadap proses pembelajaran di kelas yang akan dilaksanakan oleh bapak/ ibu guru. Berikut adalah manfaat dari segi teori maupun praktis:

1. Secara Teori

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk pengembangan keilmuan yang akan datang dimana kegiatan praktikum dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Kemampuan berpikir ilmiah peserta didik merupakan kemampuan yang harus dimiliki setiap anak pada sekarang karena perkembangan zaman yang semakin modern.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini akan berpengaruh terhadap pelaksanaan model pembelajaran praktikum IPA berorientasi *STEM Education* untuk kelas VIII di SMPN 1 Sawoo.

b. Bagi Sekolah dan Guru

Ditinjau dari sekolah penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan sumber daya manusia (SDM) di SMPN 1 Sawoo. Ditinjau dari pendidik penelitian ini bermanfaat untuk memudahkan pendidik dan mengembangkan pengetahuan terkait kemampuan berpikir ilmiah dengan kegiatan praktikum karena menjadi pendidik di era seperti harus memiliki kemampuan yang memadai. Ditinjau dari peserta didik penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.

F. Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Dalam penelitian ini, penulis ingin meneliti mengenai pengaruh praktikum berorientasi STEM dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Dalam isi bab pertama bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam menjabarkan hasil data, dimana pertama terdapat adanya pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat dari penelitian, dan yang terakhir yaitu sistematika pembahsan. Pada bab pertama ini peneliti melihat permasalahan atau sebuah kejadian yang disekolah yang kemudian menjadi sebuah awal perencanaan penelitian untuk menyelesaikan masalah yang dia lihat di suatu tempat tersebut. Dengan demikian peneliti memiliki gambaran dan arah penelitian yang akan dilakukannya.

Dalam bagian bab ke dua ditujukan untuk mempermudah peneliti dalam menjawab hipotesis yang telah di buat. Terdapat landasan teori mengenai model pembelajaran praktikum IPA berorientasi *STEM Education* dan teori mengenai berpikir ilmiah peserta didik. Selain itu juga terdapat penelitian terdahulu, Kerangka berpikir dan Hipotesis terkait dengan rumusan masalah yang telah dibuat.

Dalam bagian bab ke tiga berisi tentang metode penelitian. Yang di dalamnya terdapat penjelasan mengenai objek dari penelitian yang akan dilaksanakan. Hal ini membahas

subjek penelitian kuantitatif, variabel yang diamati dalam penelitian, prosedur pelaksanaan penelitian dan jadwal penelitian yang akan dilaksanakan.

Dalam bagian bab ke empat berisikan mengenai pembahasan hasil dari penelitian kuantitatif yang telah dilaksanakan. Yang di dalamnya mencakup terkait gambaran dari lokasi penelitian, proses analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang telah dilaksanakan

Dalam bagian bab ke lima berisi penutup yang di dalamnya menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian sebagai jawaban pokok permasalahan dan saran-saran yang berhubungan dengan penelitian untuk mengevaluasi keterlasanaan dara penelitian yang telah dilakukannya.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Adapun telaah penelitian yang terdahulu yang sesuai dengan penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lilis Kurniawati pada tahun 2015 dengan judul “Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 3 Sumber Kabupaten Cirebon” menerangkan bahwa Metode pembelajaran praktikum terlihat dari hasil angket respon siswa dengan diterapkannya metode pembelajaran praktikum terdapat 25 siswa yang memberikan respon sangat positif dengan persentase sebesar 57% dan 19 siswa yang memberikan respon positif dengan persentase sebesar 43%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa merespon baik terhadap penerapan pembelajaran dengan metode praktikum.⁷
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi Yulaida pada tahun 2016 dengan judul “Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN Kemiri 1 Puspo Pasuruan” bahwa Penggunaan metode praktikum memberikan hasil yang lebih baik dari penggunaan metode ceramah. Karena metode praktikum pada pelaksanaannya, siswa mempraktekkan sendiri materi yang dipelajari sehingga lebih mudah diingat dan difahami oleh siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan *confusius* yaitu “apa yang saya lihat, saya ingat, apa yang saya kerjakan saya paham”. Jadi pada penggunaan metode praktikum siswa tidak hanya sekedar mengingat materi saja, namun juga memahaminya. Sedangkan penggunaan metode ceramah kurang efektif karena pada pelaksanaannya siswa hanya mendengarkan guru menjelaskan materi mencatatnya.⁸
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jisun Park dkk pada tahun 2016 dengan judul “*Unintended Knowledge Learnt in Primary Science Practical Lessons*”

⁷ Kurniawati Lilis, “Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 3 Sumber Kabupaten Cirebon” (Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati, 2015)

⁸ Yulaida Dewi, “Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas IV SDN Kemiri 1 Puspo Pasuruan” (Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016)

ditemukan bahwa pengetahuan faktual yang diperoleh siswa melalui pembelajaran yang tidak disengaja dapat dikaitkan dengan pembelajaran masa depan mereka. Ini dapat membantu pembelajaran masa depan siswa dengan mereka mampu mengingat kembali apa yang mereka alami dan mengamati secara tidak sengaja.⁹

4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Retno Anjani pada tahun 2017 dengan judul “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMAN 6 Bandar Lampung” bahwa terdapat pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa. Artinya penelitian yang dilakukan mampu menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan.¹⁰
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aminullah pada tahun 2017 dengan judul “Hubungan antara keterlaksanaan praktikum IPA dan motivasi belajar dengan hasil belajar IPA siswa kelas VIII” dapat disimpulkan bahwa praktikum IPA dan motivasi memegang peranan penting dalam peningkatan hasil belajar IPA peserta didik. Selanjutnya secara lebih rinci dapat dijelaskan bahwa, kegiatan praktikum berperan penting dalam kegiatan pembelajaran IPA yakni dengan menumbuhkan dan mengembangkan aspek-aspek dalam diri peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Euan D. Lindsay dan Malcolm, bahwa kegiatan praktikum di laboratorium berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar mahasiswa di Universitas of Merlbourne. Sejalan dengan itu Laite & Dourado, dalam penelitiannya di Universitas of Minho Portugal menjelaskan bahwa salah satu yang berkaitan dengan motivasi belajar ilmu pengetahuan alam siswa adalah kegiatan praktikum dimana dengan kegiatan praktikum dapat menumbuhkan sikap ilmiah siswa.¹¹
6. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Maria Angela Sangi Pedha pada tahun 2017 dengan judul “Penerapan Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Nilai Karakter Peserta Didik Pada Materi Pokok Gaya Kelas VIII SMPN

⁹ Park Jisun, dkk, “*Unintended Knowledge Learnt In Primary Science Practical Lessons*” IJSE, Vol 38 (2016)

¹⁰ Anjayani Retno, “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung” (Institut Agama Islam Negeri Raden Intan, 2017)

¹¹ Aminullah, “Hubungan Antara Keterlaksanaan Praktikum IPA Dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMP Negeri Di Kabupaten Enrekang” (Universitas Negeri Makassar, 2017).

1 Wanukaka” bahwa Setelah dilakukan analisis dari hasil data yang diperoleh, terlihat perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik baik kelas control maupun kelas eksperimen. Dari data yang telah disampaikan dinyatakan bahwa kelas control memiliki peningkatan hasil belajar.¹²

7. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amal Reda Malkawi dkk pada tahun 2018 dengan judul “*Jordanian Twelfth-Grade Science Teachers’ Selfreported Usage Of Science and Engineering Practices in The Next Generation Science Standards*” bahwa Hasil penelitian memberikan data dan implikasi yang berguna yang dapat membantu dalam perencanaan pembelajaran sains masa depan dan kegiatan, serta membantu merancang proprogram pengembangan dan persiapan profesional untuk guru sains.¹³
8. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Judith Bennett dkk pada tahun 2018 dengan judul “*Practical Independent Research Projects In Science: A Synthesis and Evaluation of The Evidence of Impact on High School Students*” bahwa Berbagai potensi dampak proyek penelitian independen praktis dilaporkan, terutama pada siswa, dengan studi melaporkan tanggapan siswa untuk melakukan IRP, efeknya pada pembelajaran siswa dan mempengaruhi sikap siswa terhadap ilmu pengetahuan, termasuk sikap terhadap mengejar karir inscience. Dalam hal ini, beberapa studi mengeksplorasi elemen yang dilakukan dengan partisipasi yang lebih luas masalah.¹⁴
9. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Kasmawati AD pada tahun 2019 dengan judul “Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan di Kelas XII IPA SMAN 11 Sinjai” bahwa hasil belajar peserta didik yang diajar dengan menggunakan metode praktikum yaitu Kelas XII IPA 2 rata-ratanya adalah 83,96 jika dilihat dari segi kategori nilai ratanya-ratanya berada pada kategori sangat baik. Terdapat pengaruh

¹² Pedha Maria Angela Sangi, “Penerapan Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Nilai Karakter Peserta Didik pada Materi Pokok Gaya Kelas VIII SMPN 1 Wanukaka” (Universitas Sanata Dharma, 2017)

¹³ Malkawi Amal Reda, dkk, “*Jordanian Twelfth-Grade Science Teachers’ Selfreported Usage Of Science And Engineering Practices In The Next Generation Science Standards*” IJSE, Vol 40 (2018)

¹⁴ Bennet Judith, dkk, “*Practical Independent Research Projects In Science: A Synthesis And Evaluation Of The Evidence Of Impact On High School Students*” IJSE, Vol 40 (2018)

metode praktikum terhadap hasil belajar peserta didik kelas XII IPA SMAN 11 Sinjai.¹⁵

10. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gonzalo R. Guerrero dkk pada tahun 2020 dengan judul “*Science Outside The Classroom: Exploring Opportunities From Interdisciplinarity and Research–Practice Partnerships*” menyatakan bahwa Sebagai hasil dari kegiatan sains di luar ruangan dengan menggunakan pendekatan interdisipliner, guru dapat menemukan pengetahuan dan keterampilan disiplin mereka meningkat, sehingga mereka lebih mampu menjawab pertanyaan penelitian di lingkungan nyata.¹⁶

B. LANDASAN TEORI

Science Technology Engineering and Mathematics atau disingkat dengan STEM telah menjadi pendorong utama dalam pendidikan sains dengan banyak proyek yang didanai oleh Uni Eropa berada di bawah bendera STEM (Komisi Eropa, 2016), namun ada ketidakjelasan mengenai sejarahnya dan berbagai arti berbeda yang dikaitkan dengannya. Sebagian alasannya adalah karena itu adalah akronim dengan sejarah yang tidak jelas. Pada bagian ini, sejarah STEM akan ditelusuri dan kaitannya dengan wacana pendidikan yang lebih luas dikaji. Kami mulai dengan melihat STEM sebagai konstruksi tunggal karena ini adalah istilah yang terkenal dan sering digunakan, namun kami juga akan mencari tahu apakah melihatnya dengan cara ini selalu membantu.¹⁷

Peluncuran sputnik di unisoviet pada perang dunia II merupakan salah satu histori awal mulanya dibentuk pendidikan STEM. Dalam perang dunia II ini teknologi, persenjataan dan alat-alat perang lainnya yang begitu banyak tersebut hampir semuanya dikerjakan dengan menggunakan 4 keterpaduan ilmu pada STEM. Karena semua ilmuwan, insinyur, matematikan bersekutu dengan kemiliteran untuk membuat produk unggulan yang berpotensi dalam kemenangan. Pada perang dunia II, Uni Soviet membuat dunia tercengang dengan adanya peluncuran sputnik pada tahun 1957. Sputnik ini merupakan sebuah satelit yang mampu mengorbit bumi hanya

¹⁵ AD Kasmawat, “Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Di Kelas XII IPA SMAN 11 Sinjai” (Universitas Islam Negeri Alauddin, 2019)

¹⁶ R Gonzalo, dkk, “*Science Outside The Classroom: Exploring Opportunities From Interdisciplinarity And Research–Practice Partnerships*” IJSE, Vol 42 (2020)

¹⁷ Vicky, Wong, “STEM in England: Meanings and Motivations in the Policy Arena.”

dalam waktu sekitar satu jam setengah, sputnik ini berukuran seperti bola pantai. Hal ini merupakan awal mula terjadinya “kompetisi ruang angkasa” Uni Soviet dengan Amerika Serikat. Jelas sekali bahwa rancangan yang dibuat untuk membuat sputnik ini memakai prinsip STEM dalam melahirkan beberapa teknologi paling mutakhir sepanjang sejarah. Kemudian pada tahun 1990, Amerika Serikat memprakarsai penelitian dan pendidikan fundamental di bidang sains dan teknik yang akhirnya disebut sebagai NSF (National Science Foundation) yang pada akhir memadukan 4 keterpaduan STEM yaitu Sains, teknologi, teknik dan matematika yang kemudian sering disebut dengan singkatan STEM.

Pendidikan STEM pada awalnya disebut Sains, Matematika, Teknik dan Teknologi (SMET), dan merupakan inisiatif yang dibuat oleh National Science Foundation (NSF). Inisiatif pendidikan ini adalah untuk membekali semua siswa dengan keterampilan berpikir kritis yang akan menjadikan mereka pemecah masalah yang kreatif dan pada akhirnya lebih dapat dipasarkan di dunia kerja.

Pendidikan STEM adalah hasil dari beberapa peristiwa sejarah. Yang paling menonjol adalah Morrill Act of 1862. Undang-undang ini bertanggung jawab atas pengembangan universitas hibah tanah yang, pada awalnya, sebagian besar berfokus pada pelatihan pertanian, tetapi segera program pelatihan berbasis teknik dibentuk. Puncak penelitian STEM itu sendiri ialah ketika STEM terbentuk, dimana kombinasi ilmu keterpaduan dapat menggemparkan dunia dengan lahirnya penelitian dari ilmu STEM.

IPA terdiri atas berbagai keterampilan proses atau keterampilan meneliti, yang terdiri atas keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar meliputi keterampilan mengamati, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan. Sementara itu keterampilan proses terpadu mencakup merancang eksperimen, menarik kesimpulan.¹⁸

1. Model Kegiatan Praktikum

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan

¹⁸ Ibrahim Muslimin, *Seri Pembelajaran Inovatif Konsep, Miskonsepsi Dan Cara Pembelajarannya* (Surabaya: Unesa University Press, 2012).

pembelajaran (Rustaman). Menurut Permendiknas no. 21 tahun 2016 beberapa kompetensi yang harus dicapai siswa dalam pelajaran Biologi yaitu menerapkan proses kerja ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium Biologi dalam pengamatan dan percobaan untuk memahami permasalahan biologi pada berbagai objek, mengkomunikasikan hasil pengamatan dan percobaan secara lisan maupun tulisan, menyajikan data berbagai objek berdasarkan pengamatan dan percobaan dengan menerapkan prosedur ilmiah. Menurut Carin dan Sund, pembelajaran Biologi idealnya dikembangkan sesuai dengan hakikat pembelajarannya yaitu ke arah pengembangan *scientific processes, scientific products, scientific attitudes*.

Tabel 2.1 Sintaks Model Praktikum

No	Langkah-langkah Pokok	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
1.	Tahap 1 : Menyelesaikan tahapan praktikum	Memberikan instruksi dan bimbingan kepada peserta didik untuk melakukan tahapan-tahapan pada kegiatan praktikum	Melakukan tahapan-tahapan kegiatan praktikum sesuai instruksi.
2.	Tahap 2: Keterampilan	Guru memberikan stimulus kepada peserta didik untuk melakukakn hal-hal baru yang sesuai dengan tema yang akan diajarkan	Peserta didik nelakuakn hal-hal baru yang sesuai atau seirama dengan stimulus yang diberikan oleh guru
3.	Tahap 3: Menemukan pengetahuan baru	Guru memberi waktu kepada peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru dan memberi waktu untuk berdiskusi kemudian peserta menyuarakan pendapatnya	Peserta didik berdiskusi dengan teman sekelompoknya kemudian berpendapat atas apa yang telah di temukan

Praktikum adalah kegiatan yang bertujuan untuk membekali siswa agar lebih dapat memahami teori dan praktik.

a. Kelebihan Model Praktikum IPA

Menurut Zainuddin (1996) (dalam Susanti, 2013), melalui kegiatan praktikum, banyak hal yang dapat diperoleh oleh peserta didik diantaranya

- 1) Kegiatan praktikum dapat melatih keterampilan
- 2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya secara nyata dalam praktik
- 3) Membuktikan sesuatu secara ilmiah/melakukan scientific inquiry
- 4) Menghargai ilmu dan keterampilan inkuiri.¹⁹

Menurut Rustaman (2003) ada empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA. Empat alasan itu antara lain:²⁰

- 1) Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA
- 2) Praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen
- 3) Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah
- 4) Praktikum menunjang materi pelajaran

b. Kekurangan Model Praktikum IPA

Adapun kelemahan dari model Praktikum IPA adalah sebagai berikut:

- 1) Metode pembelajaran praktikum berbasis keterampilan proses ini bisa menjadi pertimbangan guru dalam mengajarkan siswa mengenai pelajaran fisika dalam proses belajar mengajar untuk mengatasi kendala-kendala yang dialami siswa pada proses pembelajaran fisika.
- 2) Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum berbasis keterampilan proses memerlukan persiapan siswa sebelum proses pembelajaran maka dianjurkan bagi guru untuk memberikan materi terlebih dahulu agar siswa dengan mudah menjalankan praktikum berdasarkan petunjuk di lembar kerja siswa (LKS).
- 3) Bagi guru hendaknya mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan jika menggunakan metode praktikum berbasis keterampilan proses mulai dari

¹⁹ Nisa Umi Mahmudatun, "Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran", Proceeding Biology Education Conference, Vol 14 (2017)

²⁰ Ibid

materi, teknik membuat LKS dan menyediakan alat praktikum, mengajarkan siswa dengan metode praktikum berbasis keterampilan proses harus diperhatikan alokasi waktu sehingga proses belajar dapat berlangsung dengan baik.²¹

2. Pendekatan/Metode/Strategi/Teknik (Pendekatan STEM)

STEM memiliki banyak arti tergantung pada siapa yang mendefinisikannya. STEM adalah 4 ilmu yang digabungkan menjadi 1 ilmu yang luar biasa jika menghasilkan suatu produk. 4 ilmu yang dipadukan ini adalah ilmu pengetahuan, teknik, teknologi dan matematika. 4 ilmu ini dijadikan satu dengan pendekatan terpadu.

Hal lain diskusi adalah bagaimana untuk definisi STEM. Meskipun singkatan jelas membedakan apa STEM adalah: Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika, tampaknya ada konsensus tentang yang lebih spesifik, kursus dan profesi adalah bagian dari STEM. Sebagian besar penelitian juga menempatkan pendidikan TIK dan pekerjaan terkait TIK dalam kategori STEM (Stoeger et al). Yang lain menyarankan untuk memasukkan ilmu kesehatan (misalnya Wallace, Perry, Ferguson, & Jackson) dan bahkan ilmu sosial (misalnya Schultz et al). Sejalan dengan mayoritas studi, studi ini berfokus pada ilmu alam - tanpa ilmu kesehatan - ilmu teknologi, teknik, matematika dan TIK atau kombinasinya.²²

STEM Education ini adalah pendekatan berbasis pengetahuan ilmiah dan kemampuan keterampilan. Dalam beberapa sumber yang mengulas tentang STEM Education lebih cenderung kepada kemampuan jangka panjang yang dibutuhkan siswa saat ini, sehingga siswa mampu bersaing dimasa yang akan datang. Pendidikan STEM sangat banyak digunakan oleh negara-negara maju ataupun berkembang, karena generasi muda harus memiliki bekal yang banyak untuk meneruskan bangsa. Para peneliti dan ilmuwan memberikan respon positif pada pendidikan STEM ini, selain memuat mata pelajaran yang berguna untuk masa depan pendidikan STEM memperkenalkan kebiasaan yang sangat dibutuhkan. Pada pendidikan STEM memang banyak dilatih untuk skill, kemampuan kritis dan

²¹ Rita Zahra, dkk. "Perbandingan Pembelajaran Metode Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Dan Metode Praktikum Biasa Terhadap Prestasi Belajar Siswa" *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, Vol 2 (2017)

²² Dkk Van den Hurk, Anniek, "Interventions in Education to Prevent STEM Pipeline Leakage," *International Journal of Science Education* 41 (2018): 150–64.

profesionalitas dalam pekerjaan. Pendidikan STEM banyak digunakan di SMK/SMA sederajat untuk mempersiapkan diri keranah yang lebih tinggi.

3. Kemampuan Berpikir Ilmiah

Berpikir ilmiah merupakan suatu usaha manusia untuk mendapatkan pengetahuan baru dari suatu hal yang dialami, karena sejati nya ilmu berkaitan erat dengan penelitian ilmiah. Berpikir ilmiah merupakan proses untuk mendapatkan bukti logis suatu pengetahuan yang akan dikembangkan sebagai suatu pengetahuan baru.

Untuk dapat melakukan kegiatan berpikir ilmiah dengan baik maka diperlukan sarana yang berupa bahasa, matematika dan statistika. Bahasa merupakan alat komunikasi verbal yang dipakai dalam seluruh proses berpikir ilmiah dimana bahasa merupakan alat berpikir dan alat komunikasi untuk menyampaikan jalan pikiran tersebut kepada orang lain. Ditinjau dari pola berpikirnya maka ilmu merupakan gabungan antara berpikir deduktif dan berpikir induktif. Untuk itu maka penalaran ilmiah menyadarkan diri kepada proses logika deduktif dan logika induktif. Matematika mempunyai peranan yang sangat penting dalam berpikir deduktif ini sedangkan statistika mempunyai peranan penting dalam berpikir induktif.²³

Dalam proses menghasilkan berpikir ilmiah juga diperlukan penalaran dan analisis. Hal ini dikarenakan penalaran adalah cara berfikir manusia untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang telah di amati dengan analisis suatu masalah sehingga terdapat pemecahan masalah oleh kerja keras berfikir ilmiah.

Poin dalam memadukan pembelajaran STEM dengan berfikir ilmiah adalah sangat cocok. Karena pembelajaran STEM dengan berfikir ilmiah sangat berkesinambungan. Pada dasarnya pendidikan STEM merupakan hasil dari berfikir ilmiah. Dalam pembelajaran STEM kemampuan berpikir ilmiah anak sangat harus dikembangkan sejak dini. Saya rasa tidak hanya pembelajaran STEM tetapi beberapa mata pelajaran lain juga membutuhkan proses berpikir ilmiah dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

4. Hubungan antara X X' dan Y

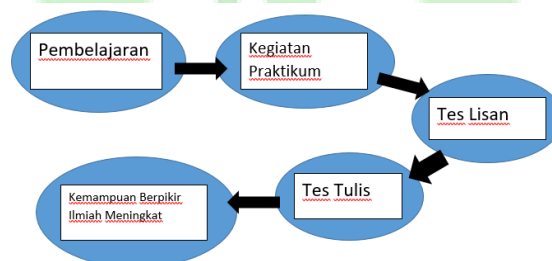
Relevansi dari pendekatan pembelajaran STEM dengan fokus berpikir ilmiah sangatlah jelas relevan. Pembelajaran STEM merupakan penggabungan atau

²³ Dkk Rijal, Muhammad, "Sarana Berfikir Ilmiah," *Jurnal Iain Ambon* 6 (2017): 176.

keterpaduan empat mata pelajaran yang kemudian melahirkan salah satu inovasi yang termasuk bersejarah dalam dunia. Dari pengertian STEM yang sangat ringkas tersebut jelas berpikir ilmiah disini sangat digunakan. Oleh karena itu pembelajaran STEM dengan fokus berpikir ilmiah sangat memiliki relevansi yang tinggi. Matematika adalah bentuk pengetahuan yang penyusunannya didasarkan pada teori koheren. Sistem Matematika disusun berdasarkan beberapa pernyataan yang dianggap benar [aksioma]. Dengan menggunakan beberapa aksioma maka dapat disusun teorema. Berdasarkan teorema dikembangkan kaidah-kaidah Matematika yang secara keseluruhan merupakan suatu sistem yang konsisten. Kedua teori, koherensi dan korespondensi digunakan dalam cara berpikir ilmiah. Penalaran teoritis berdasarkan logika deduktif jelas menggunakan teori koherensi. Sedang proses pembuktian secara empiris dalam bentuk pengumpulan fakta-fakta yang mendukung suatu pernyataan tertentu menggunakan teori kebenaran lain yang disebut teori kebenaran pragmatis.²⁴

Dalam hal ini hubungan keterkaitan pembelajaran STEM yang berfokus pada berpikir ilmiah dengan pembelajaran IPA sangat berhubungan erat. Karena pembelajaran IPA juga termasuk dalam salah satu komponen yang ada pada pembelajaran STEM. Jika berpikir ilmiah dibutuhkan untuk membentuk karakter siswa yang dalam pembelajaran STEM, maka tidak dapat dipungkiri bahwa berpikir ilmiah juga dibutuhkan dalam pembelajaran IPA. Karakter pendidikan IPA yang menuntut siswa nya untuk lebih aktif, kritis dan inovatif sangat sejalan dengan konsep pembelajaran STEM yang berfokus pada berpikir ilmiah. Dari ulasan yang telah saya jabarkan diatas merupakan alasan saya dalam pemilihan metode serta fokus pembelaran pada pendidikan IPA ini.

C. Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

²⁴ Sumarto, "Konsep Dasar Berpikir: Pengantar Ke Arah Berpikir Ilmiah," *Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Nasional*, 2007.

Penelitian ini diawali pada kegiatan pembelajaran yang mengarah ke kegiatan praktikum yang kemudian hasil pembelajaran diuji melalui tes lisan dan tes tulis. Jika kedua tes tersebut telah direkap nilainya maka peneliti akan mengetahui seberapa efektif kegiatan praktikum berorientasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.

Pembelajaran IPA merupakan mata pelajaran yang diangkat dalam penelitian ini. Kegiatan praktikum diharapkan mampu meningkatkan semangat belajar peserta didik yang merasa atau memiliki perasaan bahwa mata pelajaran IPA bukan mata pelajaran yang menyenangkan. Praktikum merupakan subsistem dari pembelajaran yang merupakan kegiatan terstruktur dan terjadwal yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mendapatkan pengalaman yang nyata dalam rangka meningkatkan pemahamannya tentang teori. Dengan melakukan pengamatan, dengan melibatkan indera yang dimiliki maka peserta didik dapat member arti serta menginterpretasikan pengalaman yang di alami selama mengikuti kegiatan praktikum dalam bentuk persepsi sebagai tanggapan objek dari penginderaannya.²⁵

Dalam hal ini, untuk menguji seberapa efektifnya praktikum berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik maka peneliti menggunakan tes lisan dan tes tulis. Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang telah ditentukan.²⁶ Tes tulis merupakan tes yang berisi soal-soal yang telah dipersiapkan menggunakan media kertas atau secara firm ddalam bentuk *online*. Sedangkan tes lisan merupakan tes yang bentuk soal langsung diutarakan dengan bertatap muka secara langsung maupun secara *online* melalui *video call*.

D. Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti akan mengajukan hipotesis yang disesuaikan dengan judul penelitian untuk memberikan jawaban sementara terhadap rumusan masalah. Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

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

Ho: Rata-rata kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi STEM *Education* (Kelas

²⁵ Aminullah, "Hubungan Antara Keterlaksanaan Praktikum Ipa dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas VIII SMP Negeri di Kabupaten Enrekang."

²⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013).

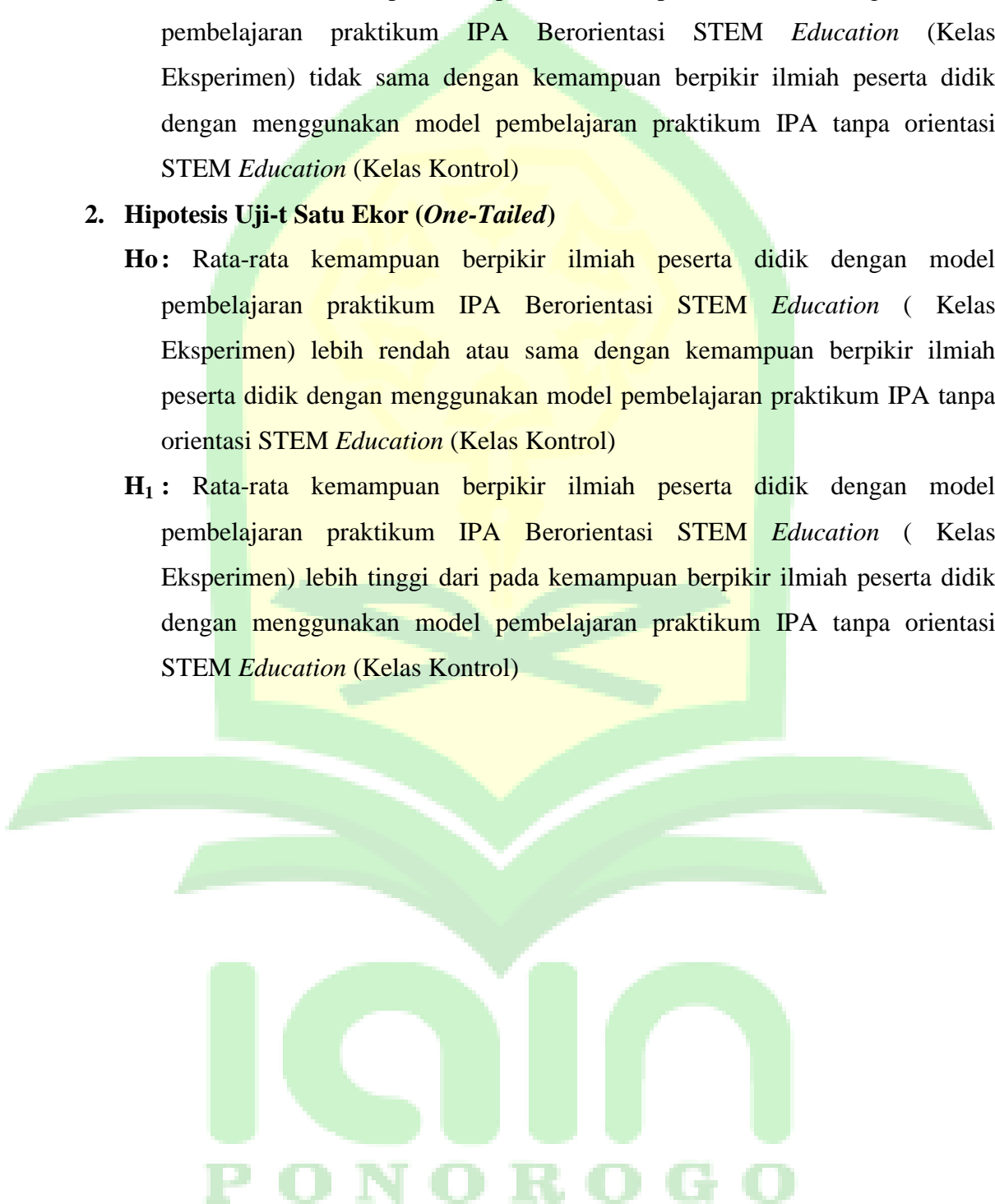
Eksperimen) sama dengan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (Kelas Kontrol)

H₁ : Rata-rata kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (Kelas Eksperimen) tidak sama dengan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (Kelas Kontrol)

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

H₀: Rata-rata kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (Kelas Eksperimen) lebih rendah atau sama dengan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (Kelas Kontrol)

H₁ : Rata-rata kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (Kelas Eksperimen) lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (Kelas Kontrol)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif-eksperimen. Metode kuantitatif ini disebut sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah dan menggunakan analisis *statistic*.²⁷ Dalam penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu model pembelajaran praktikum, pendekatan *STEM Education* dan kemampuan berpikir ilmiah.

Peneliti memilih rancangan *factorial* desain karena menurut peneliti rancangan ini sesuai dengan apa yang akan peneliti lakukan. Dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variable luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dalam desain ini kelompok kontrol dan sampel dipilih secara random. Disini dikemukakan dua bentuk *design true experimental* yaitu: *Posttes only control design* dan *pretest group design*.²⁸

Pada penelitian desain yang dipilih ialah *pretest-posttest control group design*. Pada desain ini kelompok pertama akan melakukan praktikum berorientasi *STEM Education* dan kelompok kedua melakukan praktikum tanpa orientasi *STEM Education*. Setelah melaksanakan praktikum maka kedua kelompok akan dianalisis menggunakan uji beda. Jika terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara kelompok yang melakukan praktikum berorientasi *STEM Education* dengan kelompok yang melakukan praktikum tanpa orientasi *STEM Education* berarti terdapat pengaruhnya.

Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Sawoo dengan menggunakan 2 kelas yaitu kelas VIIIA yang akan melakukan kegiatan praktikum berorientasi *STEM Education* (kelompok eksperimen) dan VIIIB yang akan melakukan kegiatan praktikum tanpa berorientasi *STEM Education* (kelompok control). Pada penelitian ini terdapat 4 indikator yaitu analisa, sintesis, penerapan dan pendapat.

Dalam penelitian ini memiliki 2 variabel yaitu :

- a. Variabel bebas (X) ialah penerapan praktikum berbasis *STEM Education*.
- b. Variabel terikat (Y) ialah kemampuan berpikir ilmiah.

²⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta CV, 2016).

²⁸ Ibid.

Setelah mendapatkan hasil penelitian kemudian dilakukan uji statistik dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-*t Independent Samples Test*. Uji-*t Independent Samples Test* digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan berpikir ilmiah peserta didik di kelas VIII pada mata pelajaran IPA yang menggunakan model pembelajaran praktikum berorientasi *STEM Education* dengan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran praktikum tanpa orientasi *STEM Education* di SMP Negeri 1 Sawoo.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *pretest-posttest control group design*

Kelas	<i>Pre Test</i>	Perlakuan	<i>Post Test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁ = Tes awal yang diberikan sebelum perlakuan pada kelas eksperimen

O₂ = Tes akhir yang diberikan setelah penerapan perlakuan pada kelas eksperimen

O₃ = Tes awal yang diberikan sebelum perlakuan pada kelas kontrol

O₄ = Tes akhir yang diberikan setelah penerapan perlakuan pada kelas kontrol

X₁ = Model pembelajaran praktikum berorientasi *STEM Education*

X₂ = Model pembelajaran praktikum tanpa orientasi *STEM Education*

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Keseluruhan subjek atau objek pada penelitian yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti merupakan sebuah populasi. Populasi yang diambil dalam penelitian ini ialah peserta didik kelas VIII semester 2, bertempat di SMPN 1 Sawoo, Ponorogo.

2. Sampel

Sampel adalah jumlah dari responden atau objek yang akan diteliti. Sampel diambil sesuai jumlah populasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil sesuai dengan kebutuhan penelitian dan mampu mewakili hasil penelitian (*representative*). Pada penelitian ini kelompok pertama (VIIIA) sejumlah 16 peserta didik akan melakukan praktikum berorientasi STEM dan kelompok kedua (VIIIB) sejumlah 16 peserta didik

melakukan praktikum tanpa orientasi STEM. Jumlah peserta didik yang terlibat dalam penelitian ini adalah 32 peserta didik.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Dari pendekatan STEM dan berfokus pada berpikir ilmiah ragam cara penilaian yang saya gunakan ialah lebih fokus kepada kegiatan praktikum ke-IPaan. Selain ragam penilaian penugasan individu saya juga menggunakan penilaian kelompok, dan tes tulis. Karena STEM merupakan keterpaduan beberapa ilmu pengetahuan maka dari itu kita juga harus mengembangkan sikap kerjasama antar peserta didik dalam menyelesaikan suatu kegiatan praktikum. peserta didik dituntut untuk mengembangkan keterampilan yang dimiliki mereka secara maksimal kemudian digabungkan dengan keterampilan peserta didik yang lainnya. Kemudian kita juga tetap menggunakan penilaian hasil belajar secara tes karena tidak semua model dan metode pembelajaran dilakukan secara praktik dan tidak mungkin juga jika tidak diberi materi mengenai pengetahuan, maka dari itu untuk menilai hasil belajarnya kita tetap menggunakan penilaian secara tes dengan tes tulis.

Tes secara tulis dalam pembelajaran STEM ini mungkin akan memiliki presentase yang lebih rendah dari pada penugasan praktik. Tes tulis ini lebih ke penilaian yang melihat seberapa dalam anak mampu mengingat apa yang telah dikerjakan dan dilakukan. Penilaian kelompok digunakan untuk melihat keterampilan berbicara peserta didik ditempat umum atau dengan orang banyak. Kemampuan menyampaikan pendapat dalam penilaian kelompok ini diharapkan mampu mewujudkan peserta didik yang percaya diri dan mampu bersaing dengan orang lain dimasa depan karena telah dibekali ilmu yang telah diterima.

Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Jadi instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen dari penelitian ini ialah :

a. Lembar Test

Lembar test digunakan peneliti untuk mengamati dan sebagai acuan dalam proses penelitian. Tes yang digunakan pada penelitian ini berupa pilihan ganda dan *essay*, yang masing-masing sejumlah 4 pilihan ganda dan 4 *essay*. Berikut indikator dan deskriptor kemampuan berpikir ilmiah dalam kegiatan praktikum IPA berorientasi STEM *Education*.

Tabel 3.2 Indikator

INDIKATOR	PENJELASAN
1. Analisa (analysis)	Peserta didik diminta untuk menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks atas konsep-konsep dasar dari getaran, gelombang dan bunyi.
2. Penerapan (Application)	Peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan untuk menyeleksi atau memilih suatu abstraksi tertentu secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dan menerapkannya secara benar yang berhubungan dengan tema pada pembelajaran getaran gelombang dan bunyi.
3. Sintesis (synthesis)	Peserta didik diminta untuk menggabungkan atau menyusun kembali (reorganize) hal-hal yang spesifik agar dapat mengembangkan suatu struktur baru mengenai tema pada pembelajaran getaran gelombang dan bunyi. ²⁹
4. Pendapat (Opinion)	Peserta didik dituntut untuk mengapresiasi perasaan atau pendapat pribadi yang relatif sederhana setelah melakukan kegiatan praktikum dengan tema pembelajaran getaran gelombang dan bunyi.

b. Lembar Obsevasi Peserta Didik

Lembar observasi peserta didik ini digunakan untuk mengamati ada atau tidaknya kemampuan berpikir ilmiah pembelajaran praktikum IPA berorientasi *STEM Education* dalam kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.

Tabel 3.3 Lembar Observasi Peserta didik

No	Aspek Yang Diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
1.	Analisa (<i>Analysis</i>)				

²⁹ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*.

No	Aspek Yang Diamati	Kriteria			
		1	2	3	4
	a. Peserta didik dapat menemukan permasalahan yang berhubungan dengan berpikir ilmiah pada pembelajaran praktikum				
2.	Penerapan (<i>Application</i>)				
	a. Peserta didik dapat menerapkan kemampuan berpikir ilmiah pada kegiatan praktikum				
	b. Peserta didik dapat menempatkan pada situasi baru yang tepat dalam kegiatan praktikum				
3.	Sintesis (<i>Synthesis</i>)				
	a. Peserta didik mampu menggabungkan atau menyusun kembali (<i>reorganize</i>) hal-hal yang spesifik				
	b. Peserta didik dapat mengembangkan suatu struktur baru dalam pembelajarn praktikum				
4.	Pendapat (<i>Opinion</i>)				
	a. Peserta didik dapat memberikan kesimpulan yang ilmiah pada pembelajarn praktikum dengan tema getaran, gelombang dan bunyi				
	b. Peserta didik dapat mengapresiasi perasaan atau pendapat pribadi yang ilmiah setelah melakukan kegiatan praktikum dengan secara tertulis				
	c. Peserta didik menyampaikan pendapatnya dengan percaya diri secara lisan				
	Jumlah		4		
	Nilai Ideal		32		
	Presentase		100%		

Keterangan:

- (1) Kurang
- (2) Cukup
- (3) Baik
- (4) Sangat Baik

D. Uji Instrumen

Intrumen penelitian harus diuji cobakan terlebih dahulu apakah memenuhi syarat validitas dan reabilitas sebelum digunakan dalam proses penelitian. Instrument di uji cobakan oleh peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo.

1. Uji Validitas Instrumen

Instrumen yang harus mempunyai validitas isi (*content validity*) adalah instrumen yang berbentuk test yang sering digunakan untuk mengukur prestasi belajar (*achievement*) dan mengukur efektivitas pelaksanaan program dan tujuan.

Uji validasi yang digunakan pada instrumen ini yaitu menggunakan SPSS dengan menggunakan teknik korelasi *Product moment*. Berikut adalah hasil dari validasi soal dengan SPSS :

Tabel 3.4 Hasil validasi soal pilihan ganda

No Soal	<i>Sig. (2-Tailed)</i>	<i>Pearson Correlation</i>	Kriteria
1	0.000	0.681	Valid
2	0.000	0.715	Valid
3	0.000	0.755	Valid
4	0.000	0.576	Valid

Tabel 3.5 Hasil Validasi Soal Esai

No Soal	<i>Sig. (2-Tailed)</i>	<i>Pearson Correlation</i>	Kriteria
1	0,000	0,704	Valid
2	0,000	0,622	Valid
3	0,000	0,699	Valid
4	0,001	0,807	Valid

Berdasarkan dari hasil uji validasi dengan 4 soal pilihan ganda dan 4 soal Esai semuanya terbilang sudah valid karena Person Correlatiaon bernilai positif dan nilai signifikansi (2-Tailed) kurang dari 0,05.

2. Uji Reabilitas Instrumen

Pengujian reabilitas instrumen dapat dilakukan secara *eksternal* maupun *internal*. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan dengan *test-retest (stability)*, *equivalent* dan gabungan keduanya. Secara internal reliabilitas instrumen dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu. Di sini peneliti menggunakan teknik analisis *Cronbach's Alpha* untuk menentukan reliabel atau tidaknya instrumen yang digunakan. Data bisa dikatakan reliabel apabila nilainya lebih dari 0,6 begitu sebaliknya, data dikatakan tidak reliabel apabila nilainya kurang dari 0,6.

- a) Merumuskan hipotesis
 H_0 : data dinyatakan tidak reliabel
 H_1 : data dinyatakan reliabel
- b) Keputusan uji
 Tolak H_0 apabila hasil *Cronbach's Alpha* $\geq 0,6$
- c) Rumus:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \times \left\{ 1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right\}$$

Dimana:

r_{11} = nilai reliabilitas

$\sum si$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

S_t = varians total

k = jumlah item

Berikut adalah hasil dari uji reliabilitas soal test kemampuan berpikir ilmiah peserta didik:

Tabel 3.6 Hasil Reliabilitas Soal Pilihan Ganda

Reliabilitas Statistik	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,666	4

Tabel 3.7 Hasil Reliabilitas Soal Esai

Reliabilitas Statistik	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,615	4

Dari hasil Uji reliabilitas instrumen dengan jumlah soal pilihan ganda 4 butir dan esai 4 butir soal, keduanya sudah terbilang reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* lebih dari 0,6

E. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti meneliti dengan teknik observasi. Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Apabila wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek yang lain.³⁰

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan agar tercapai tujuan dari penelitian yang telahh dibuat. Ada beberapa metode yang akan digunakan untuk memperoleh data. Berikut merupakan metode yang akan digunakan peneliti untuk pengumpulan data.

1. Tes Soal

Pada penelitian ini peneliti menggunakan *Pretest* dan *Posttest* yang diberikan kepada peserta didik yang mendapat perlakuan model pembelajaran praktikum IPA berorientasi *STEM Education* dan model pembelajaran praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education*. Soal yang diberikan mengenai tes kemampuan berpikir ilmiah peserta didik terdiri dari 4 soal pilihan ganda dan 4 soal esai mengenai bab getaran, gelombang dan bunyi.

2. Observasi Peserta Didik

Lembar observasi ini berupa indikator mengenai ada atau tidaknya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dari pelaksanaan model pembelajaran praktikum IPA berorientasi *STEM Education*. Dalam instrument ini terdapat 8 indikator menggunakan skala 1-4 yang diisi oleh peneliti saat melakukan penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Statistika deskriptif adalah statistic yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambar data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.³¹ Teknik analisis data meliputi pengujian sampel dan uji hipotesis. Pengujian sampel terdiri dari uji normalitas data dan uji homogenitas sampel.

³⁰ Sugiyono.

³¹ Sugiyono.

1. Uji normalitas data

Uji normalitas merupakan uji kenormalan distribusi (pola) data. Dengan demikian uji normalitas ini mengasumsikan bahwa, data di tiap variabel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Ada beberapa uji statistika yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data. Metode yang populer digunakan adalah uji lilifors dan uji *kolmogorov Smirnov*.³² Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji *kolmogorov Smirnov*. Peneliti menggunakan SPSS 25 for windows.

a) Merumuskan hipotesis

Hipotesis :

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

b) Keputusan uji

Tolak H_0 apabila $D_{hitung} \geq D_{tabel}$

c) Rumus

$$D_{max} = \{ f_1/n - [fk_1/n - (p \leq z)] \}$$

Dimana :

n = jumlah data

f_1 = frekuensi

fk_1 = frekuensi kumulatif

z = $(x - \mu) / \sigma$

D_{tabel} = $D\alpha(n)$

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji perbedaan varians antara dua kelompok data atau lebih. Dengan demikian uji homogenitas ini mengasumsikan bahwa data di tiap variabel mempunyai varians yang homogen dengan data pada variabel lain. Metode yang populer digunakan adalah uji varians, uji Bartlett dan uji Levene. Pada penelitian ini peneliti menggunakan uji varians. Peneliti menggunakan SPSS 25 for windows.

a) Merumuskan hipotesis

Hipotesis :

³² Sugiyono.

H_0 : varians homogen

H_1 : varians tidak homogen

b) Keputusan uji

Keputusan : tolak H_0 apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

c) Rumus:³³

$$F_{hitung} = S^2_{max} / S^2_{min}$$

Dimana:

S^2_{max} = varians terbesar

S^2_{min} = varians terkecil

$$F_{tabel} = F_{\alpha(N_{max} - 1; N_{min} - 1)}$$

3. Uji t

Uji t ini digunakan sebagai pembandingan atau untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis yang didapatkan oleh siswa dari kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Setelah peneliti mendapatkan data yang valid dan reliabel kemudian peneliti mengadakan uji-t (*One-Tailed*) dan uji-t (*Two-Tailed*). Alat bantu yang digunakan untuk menguji tersebut adalah Minitab 16. Data yang memiliki perbedaan signifikansi antara peserta didik di kelas control (pembelajaran menggunakan praktikum IPA tanpa Orientasi *STEM Education*) dan kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan praktikum IPA berorientasi *STEM Education*) apabila nilai signifikansi nya lebih dari 0,05. Dan apabila nilai signifikansi nya kurang dari 0,05 maka tidak ada perbedaan antara kemampuan berpikir ilmiah peserta didik di kelas kontrol maupun dikelas eksperimen.

a) Merumuskan hipotesis

Hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas kontrol dengan kelas eksperimen

H_1 : terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas kontrol dengan kelas eksperimen

b) Keputusan uji

Tolak H_0 apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

³³ Wulansari Andhita Dessy, "Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian". Yogyakarta: Pustaka Felicha, 2016

c) Rumus

$$t_{hitung} = \frac{r_{xy} \sqrt{(n - 2)}}{\sqrt{(1 - r_{xy}^2)}}$$

Dimana:

t = nilai t hitung

n = jumlah responden uji coba

r = koefisien korelasi hasil r hitung



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Lokasi Penelitian

1. Latar Belakang SMPN 1 Sawoo

SMPN 1 Sawoo Ponorogo merupakan salah satu sekolah Negeri di kabupaten Ponorogo yang berdiri pada tahun 1982 sampai sekarang dan terletak di daerah desa Prayungan Kecamatan Sawoo. Dengan lahirnya sekolah ini masyarakat Ponorogo mulai merasa senang dan menaruh harapan yang besar bagi peserta didik dalam meneruskan masa depan terutama dalam bidang pendidikan baik dalam kemampuan akademik maupun non akademik.³⁴

2. Profil Singkat SMPN 1 Sawoo

Nama sekolah	: SMP Negeri 1 Sawoo
No Statistik Sekolah	: 201051114001
Tipe Sekolah	: A
Alamat Sekolah	: Ds. Prayungan
	: Kecamatan Sawoo
	: Kabupaten Ponorogo
	: Provinsi Jawa Timur
No Telepon / E-mail	: (0352) 311014 / smpn1sawoo@in.com
Status Sekolah	: Negeri
Nilai Akreditasi Sekolah	: A
Luas Lahan dan Jumlah Rombel	:
Luas Lahan	: 15.000 m ²
Jumlah ruang pada lantai 1	: 30
Jumlah ruang pada lantai 2	: -
Jumlah ruang pada lantai 3	: -
Jumlah Rombel	: 15

3. Visi, Misi dan Tujuan SMPN 1 Sawoo

a. Visi

Berprestasi, terampil, berkepribadian, berbudaya lingkungan dan berbasis IPTEK berdasarkan iman dan taqwa.

³⁴ Dokumen profil SMPN 1 Sawoo, Ponorogo 2021

b. Misi

- 1) Mengembangkan perangkat kurikulum yang relevan dan berdeversivikasi.
- 2) Melaksanakan proses pembelajaran yang aktif, kreatif, produktif, inovatif dan menyenangkan.
- 3) Meningkatkan prestasi akademik dan non akademik.
- 4) Meningkatkan profesionalismetenaga pendidik dan kependidikan.
- 5) Memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana pembelajaran yang presentatif.
- 6) Melestarikan lingkungan hidup dan menjaga kebersihan sekolah.
- 7) Mewujudkan manajemen sekolah yang prospektif.
- 8) Mewujudkan tersedianya sumber dana yang memadai.
- 9) Mewujudkan pengembangan kepribadian, keimanan, dan ketaqwaan.

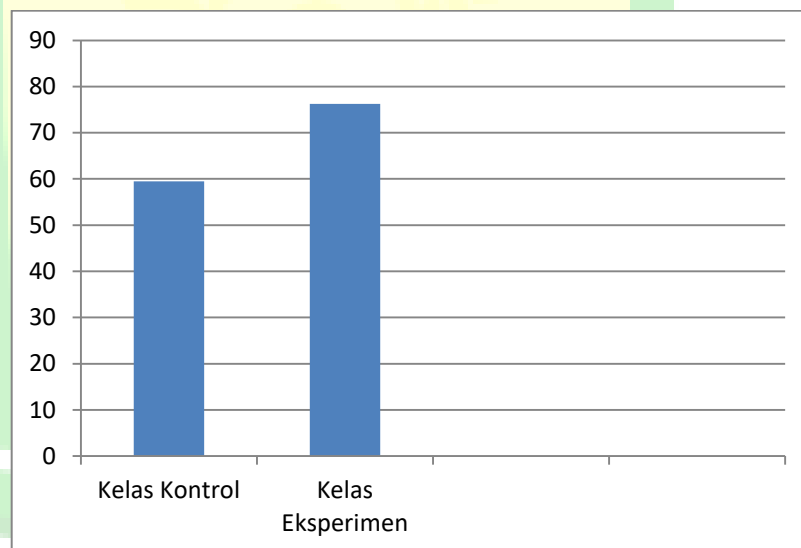
c. Tujuan

- 1) Mengembangkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yang dilengkapi dengan Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa dan Sistem Penilaian untuk setiap mata pelajaran.
- 2) Mengembangkan silabus muatan lokal dengan dilengkapi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Lembar Kegiatan Siswa dan Sistem Penilaian.
- 3) Mengembangkan program-program pengembangan diri, program tindak lanjut serta jadwal pelaksanaannya.
- 4) Mengoptimalkan proses pembelajaran dengan pendekatan inkonvensional diantaranya CTL, Pakem, Kooperatif Learning, dan Pembelajaran Berbasis Masalah
- 5) Meningkatkan perolehan rata-rata nilai (GSA) dalam Ujian Nasional sebesar 0,50
- 6) Mengikutsertakan tenaga pendidik dan tenaga kependidikan dalam pelatihan peningkatan profesionalme melalui kegiatan MGMP. PTBK, PTK, Lomba-lomba, Seminar. Workshop, Kursus Mandiri, dan kegiatan lain yang menunjang profesionalisme.

B. Deskripsi Data

1. Data Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Pada penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti menggunakan jenis penelitian Kuantitatif eksperimen yaitu dengan bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Praktikum IPA berorientasi *STEM Education* untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo pada materi getaran, gelombang dan bunyi. Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan untuk nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Untuk kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata sebesar 76,25 sedangkan untuk kelas kontrol mendapatkan nilai sebesar 59,5. Adapun datanya sebagai berikut:



Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Rata-Rata Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik

Dari gambar di atas bisa dilihat bahwa nilai rata-rata dari kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai dari kelas kontrol. Nilai ini diambil dari rata-rata nilai *Posttest* atau nilai setelah peserta didik diberi perlakuan yang berbeda yaitu dengan model pembelajaran Praktikum IPA Tanpa Orientasi *STEM Education* (kelas kontrol) dengan jumlah populasi 16 peserta didik dan menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (kelas eksperimen) dengan jumlah populasi sebesar 16 peserta didik. Adapun nilai *Pretest* dan *Posttest* dari masing-masing kelas sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	Aina Zahratul Jannah	64	64
2	Ara Tyas Ningrum	68	68
3	Azril Dwi Hartito	64	72
4	Catur Setianingrum	28	28
5	Edgar Setya Pradita	40	40
6	Meyta Vika Amalia Putri	72	72
7	Mohammad Irham Ali	64	64
8	Muhamad Khisnawa Setyo Budi	64	64
9	Muhammad Indra Gani	48	48
10	Muhammad Raihan Syahputra	40	60
11	Oktavia Ayu Fitriani	60	48
12	Pramudya Wulan Rahmadani	68	68
13	Putri Citra Dewi	64	64
14	Salsabila Amalia Shaliha	72	72
15	Tri Andika Gilang Permana	60	60
16	Winda Fitrotul Janah	60	60

Tabel 4.2 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	Aslina Nur Wahida	44	72
2	Bagus Arjuna	52	76
3	Cheril Lunetta Salsabila	40	68
4	Dafa Anggara Pratama	56	72
5	Davin Fadhil Ghalib	68	88
6	Elvaretta Layla Sy'ra	64	84
7	Febri Ayu Miftahul Jannah	64	84
8	Intan Lestari Purnama Putri	60	76

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
9	Izza Aifani Evrilia	40	68
10	Melinda Sari	36	68
11	Nazua Widya Putri	76	88
12	Rindi Ani Antika Sari	40	68
13	Robbi Dwi Stiawan	68	92
14	Sabrina Fara Salsabila	36	64
15	Sherina Alayda Salwa	52	80
16	Titis Febriana Indah Wibawaningtyas	52	72

2. Hasil Observasi Peserta Didik

Saat dilakukannya pembelajaran di kelas dengan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* peneliti juga melakukan observasi kepada peserta didik untuk mengetahui ada atau tidaknya kemampuan berpikir ilmiah pada model pembelajaran tersebut. Hasil dari observasi itu nanti dijadikan tolak ukur peneliti untuk mengetahui ada atau tidaknya model pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Dari hasil observasi nilai rata-rata dari kelas eksperimen ialah 85. Dimana nilai tersebut dapat dikatakan sebagai nilai yang sangat baik. Oleh karenanya dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* mampu menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik khususnya tingkat SMP atau MTs. Selain itu model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik sekaligus kemampuan kerja dalam kelompok.

C. Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan untuk data ini adalah *Kolmogorov-Smirnov* dengan alat bantu SPSS. Adapun hasil yang di dapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Uji Normalitas *Posttest*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N		16	16
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	55.50	72.00
	Std. Deviation	8.110	12.579
Most Extreme Differences	Absolute	.133	.132
	Positive	.097	.132
	Negative	-.133	-.102
Test Statistic		.133	.132
Asymp. Sig. (2-tailed)		.164 ^c	.200 ^{c,d}

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa data memiliki signifikansi *Posttest* di kelas eksperimen sebesar 0,200. Dan dari kelas kontrol mendapatkan nilai sebesar 0,164. Dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari kelas kontrol dan eksperimen lebih dari 0,05 dengan demikian data dari kedua kelas tersebut terdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji *Levene* dengan bantuan SPSS. Berikut merupakan hasil uji homogenitas kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo:

Tabel 4.4 Uji Homogenitas *Posttest*

Test of Homogeneity of Variance					
		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Kemampuan Berpikir Kritis	<i>Based on Mean</i>	3.056	1	62	.085
	<i>Based on Median</i>	3.014	1	62	.088
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	3.014	1	50.950	.089

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	Based on trimmed mean	3.025	1	62	.087

Dari hasil pengujian diatas dapat dinyatakan bahwa nilai signifikansi Posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,300 atau lebih dari 0,05. Dengan demikian data yang didapat dari kelas tersebut bisa dikatakan homogen.

3. Uji Hipotesis Uji-t

Setelah diadakannya Uji normalitas dan homogenitas kemudian data yang didapatkan dilakukan Uji-t dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada kelas kontrol dan eksperimen. Dalam Uji-t ini yang digunakan adalah uji-t satu ekor (*One-Tailed*) dan dua ekor (*Two-Tailed*). Dengan bantuan Minitab 16. Berikut hasil Uji-t dari kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Sawoo:

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	16	68.2	11.0	1.9
Kelas Kontrol	16	46.0	14.8	2.6
Difference = mu (Kelas Eksperimen) - mu (Kelas Kontrol)				
Estimate for difference: 22.13				
95% CI for difference: (15.61, 28.64)				
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 6.80				
P-Value = 0.000 DF = 57				

Gambar 4.2 Hasil Uji-t *Two-Tailed*

Dari hasil *Output* Minitab 16. Pada gambar diatas menunjukkan bahwa *P-Value* menunjukkan sebesar 0,000. Sehingga nilai H_0 di tolak karena *P-Value* kurang dari 0,05. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* dan model pembelajaran Praktikum IPA tanpa

orientasi STEM *Education*. Kemudian dilanjutkan dengan Uji-t (*One-Tailed*) dengan 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	16	68.2	11.0	1.9
Kelas Kontrol	16	46.0	14.8	2.6
Difference = mu (Kelas Eksperimen) - mu (Kelas Kontrol)				
Estimate for difference: 22.13				
lower bound for difference: 16.69				
95% lower bound for difference: 16.69				
T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = 6.80				
P-Value = 0.000 DF = 57				

Gambar 4.3 Hasil Uji-t *One-Tailed*

Berdasarkan dari hasil diatas dapat diketahui bahwa nilai *P-Value* sebesar 0,000 sehingga nilainya kurang dari 0,05. Maka dari itu H_0 di tolak. Artinya bahwa kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada kelas dengan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi STEM *Education* (kelas eksperimen) lebih baik daripada kelas dengan model pembelajaran Praktikum IPA tanpa orientasi STEM *Education* (kelas control). Selain itu data yang didapatkan dari Uji-t ini pada *Estimate For Difference* menunjukkan sebesar 22.13 sehingga nilai kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

D. Interpretasi dan Pembahasan

1. Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik Dalam Model Pembelajaran Menggunakan Praktikum IPA Berorientasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) *Education*

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat dilihat bahwa nilai rata-rata observasi kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi STEM *Education* (kelas eksperimen) sebesar 85 yang dimana nilai tersebut dikategorikan ke

penilaian yang sangat baik. Oleh karena itu dapat dinyatakan terdapat kemampuan berpikir ilmiah dalam model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi *STEM Education*.

Dalam penelitian Umi Mahmudatun Nisa yang berjudul “Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran” diungkapkan teori bahwa dengan menggunakan metode praktikum, maka pembelajaran akan terarah pada proses pembelajaran yang bersifat konkrit dan dapat berdiskusi dengan teman sehingga dapat diperoleh ide, gagasan ataupun konsep yang baru. Ide, gagasan atau konsep yang baru ini sebagai pemicu kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Semakin kemampuan-kemampuan tersebut diasah maka kemampuan berpikir ilmiah peserta didik semakin baik.

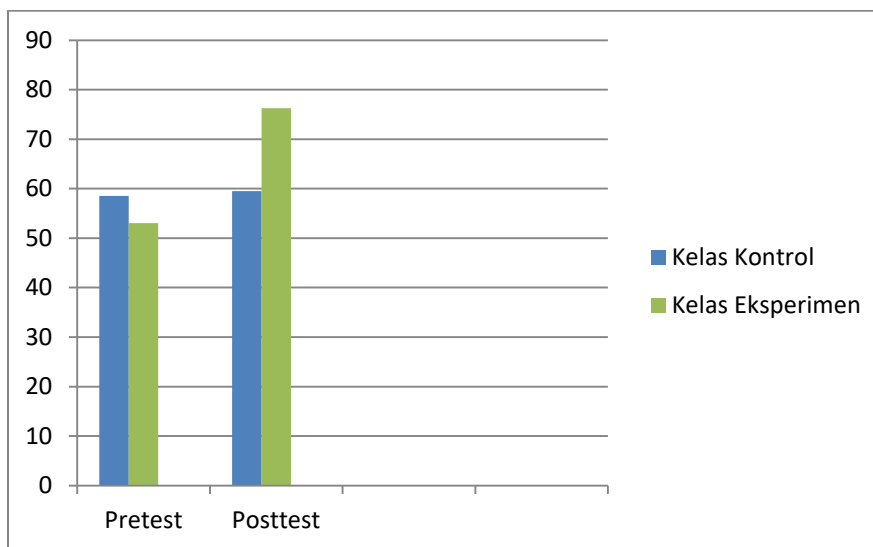
Model pembelajaran praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Pembelajaran *STEM* menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajarannya, diantaranya: (1) mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah; (2) mengembangkan dan menggunakan model; (3) merencanakan dan melakukan investigasi; (4) menganalisis dan menafsirkan data; (5) menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi; (6) membangun eksplanasi (*science*) dan merancang solusi (*engineering*); (7) terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (8) memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.³⁵

2. Pengaruh Pelaksanaan Model Pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Education* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada kelas yang menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (kelas eksperimen) lebih tinggi daripada peserta didik dari kelas yang menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (kelas kontrol). Nilai rata-rata tersebut sebesar 76,25 (kelas

³⁵ Muyassarrah Afipah, dkk. “Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis *STEM* Terhadap Kemampuan Motorik Siswa” Prosiding SNFA (2019)

eksperimen) dan 59,5 (kelas kontrol). Berikut merupakan hasil rekapitulasi nilai rata-rata peserta didik pada *Pretest* dan *Posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen.



Gambar 4.4 Rekapitulasi Rata-Rata Nilai Pretest Dan Posttest Pada Kelas Kontrol

Dari diagram gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata Pretest pada kelas kontrol sebesar 58,5 dan kelas eksperimen sebesar 53. Kemudian nilai rata-rata dari Posttest untuk kelas kontrol sebesar 59,5 sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 76,25. Dengan ini kenaikan nilai rata-rata Pretest dan Posttest pada kelas eksperimen cukup besar. Maka dapat dikatakan bahwa penggunaan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* dapat menumbuhkan berpikir ilmiah dari peserta didik utamanya pada kelas VIII di SMPN 1 Sawoo

Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran ini berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik untuk dilaksanakan pada tingkat SMP/MTs utamanya pada materi getaran, gelombang dan bunyi. Karena dalam model pembelajaran tersebut peserta didik diminta untuk bisa mengaitkan antara Sains, Teknik, Teknologi dan Matematika. Pada dasarnya dalam pembelajaran IPA empat komponen tersebut saling berkaitan satu sama lain.

Dilihat dari hasil *Posttest* peserta didik yang diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (kelas eksperimen), model pembelajaran ini sangat efektif untuk dilaksanakan kepada peserta didik SMP /MTs terbukti dengan hasil tes yang lebih baik daripada

dengan kelas yang diberlakukan dengan model pembelajaran Praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (kelas kontrol). Selain itu setelah diadakannya uji-t pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapatkan hasil *P-Value* sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05, Maka H_0 ditolak yang artinya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada kelas yang menggunakan model Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* (kelas eksperimen) lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir ilmiah peserta didik di kelas dengan model Praktikum IPA tanpa orientasi *STEM Education* (kelas kontrol).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi STEM *Education (Science Technology Engineering Dan Mathematic)* terdapat kemampuan berpikir ilmiah, terbukti dengan nilai hasil observasi sebesar 85, dimana nilai tersebut dapat dikategorikan ke nilai yang sangat baik.
2. Model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi STEM *Education (Science Technology Engineering Dan Mathematic)* mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik daripada kelas yang menggunakan model pembelajaran Praktikum IPA tanpa orientasi STEM *Education*. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya uji-t yang menghasilkan *P-Value* sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05 yang artinya H_0 ditolak. Model pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi STEM *Education (Science Technology Engineering Dan Mathematic)* berpengaruh terhadap meningkatnya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik hal tersebut dapat dilihat dari hasil posttest kelompok eksperimen yang sangat baik yaitu sebesar 76,25.

B. Saran

1. Saran untuk SMPN 1 Sawoo, untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kepada peserta didik. Yaitu dengan meminta kepada pendidik (guru) mata pelajaran untuk lebih inovatif dan aktif dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Sehingga SDM yang terbentuk dari peserta didik lebih berkompeten sehingga akan muncul kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik utamanya kemampuan berpikir ilmiah. Kemudian juga sarana dan prasarana untuk pembelajaran di kelas bisa ditingkatkan lagi agar pembelajaran bisa berjalan dengan efektif.
2. Saran untuk guru IPA, untuk lebih memberikan perhatian yang lebih kepada peserta didik utamanya saat pembelajaran di kelas. Sehingga potensi peserta didik dapat berkembang dengan keaktifan dan pemahaman materi yang lebih pada proses pembelajaran di kelas. Juga perlu adanya pembelajaran yang bersifat ilmiah atau praktik di luar kelas agar siswa juga bisa menerapkannya di kehidupan sehari-hari.

3. Saran untuk peneliti, untuk bisa meningkatkan inovasi pembelajaran Praktikum IPA Berorientasi *STEM Education* agar model pembelajaran ini bisa digunakan pada materi lain atau bahkan bisa digunakan untuk mata pelajaran selain Ilmu Pengetahuan Alam. Selain itu peneliti bisa menyempurnakan model pembelajaran ini untuk lebih baik lagi.



DAFTAR PUSTAKA

- AD, Kasmawati. “Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Di Kelas XII IPA SMAN 11 Sinjai.” Universitas Islam Negeri Alauddin, 2019.
- Aminullah, “Hubungan Antara Keterlaksanaan Praktikum IPA Dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMP Negeri Di Kabupaten Enrekang.” Universitas Negeri Makassar, 2017.
- Anjayani, Retno, “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.” Institut Agama Islam Negeri Raden Intan, 2017.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2013.
- Bennet, Judith, dkk. “*Practical Independent Research Projects In Science: A Synthesis And Evaluation Of The Evidence Of Impact On High School Students*” IJSE, 2018. Vol 40
- Graaf, Joep van der, dkk. “*A Combined Approach to Strengthen Cildren’s Scientific Thinking : Direct Instruction on Scientific Reasoning and Training of Teacher’s Verbal Support.*” IJSE, 2019. Vol. 41 No. 9
- Hidayati, Kurnia. “Comparison of Science Learning Outcome Between Using and Do Not Using Picture Media on State Islamic Elementary Students.” Ponorogo: *INSECTA* , 2020: 69–77
- Ibrahim, Muslimin. *Seri Pembelajaran Inovatif Konsep, Miskonsepsi Dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press, 2012.
- Kurniawati, Lilis. “Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 3 Sumber Kabupaten Cirebon.” Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati, 2015.
- Lestari, Absah Gatin, dkk. “Identifikasi Kendala Pendidik Dalam Pembelajaran IPA Terpadu Di SMP Se_Kabupaten Pringsewu,” *Bioterdidik* 7, 2019. Vol. 7 No. 2
- Malkawi, Amal Reda, dkk, “*Jordanian Twelfth-Grade Science Teachers’ Selfreported Usage Of Science And Engineering Practices In The Next Generation Science Standards*” IJSE, 2018. Vol 40
- Muyassarrah, Afipah, dkk. “Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Motorik Siswa” Prosiding SNFA, 2019.

- Nisa, Umi Mahmudatun, "Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran", *Proceeding Biology Education Conference*, 2017. Vol 14
- Park, Jisun, dkk. "*Unintended Knowledge Learnt In Primary Science Practical Lessons*" *IJSE*, 2016. Vol 38
- Pedha, Maria Angela Sangi. "Penerapan Metode Praktikum Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Nilai Karakter Peserta Didik pada Materi Pokok Gaya Kelas VIII SMPN 1 Wanukaka." Universitas Sanata Dharma, 2017.
- Permanasari, Anna. "STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains," *SNPS* , 2016.
- R Gonzalo, dkk. "*Science Outside The Classroom: Exploring Opportunities From Interdisciplinarity And Research-Practice Partnerships*" *IJSE*, 2020. Vol 42
- Rijal, Muhammad, dkk. "Sarana Berfikir Ilmiah." *Jurnal Iain Ambon*. 2017: 176.
- Rita, Zahra, dkk. "Perbandingan Pembelajaran Metode Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Dan Metode Praktikum Biasa Terhadap Prestasi Belajar Siswa." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2017. Vol 2
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV, 2016.
- Sumarto, "Konsep Dasar Berpikir: Pengantar Ke Arah Berpikir Ilmiah," *Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Nasional*, 2007.
- Van den Hurk, Anniek, dkk. "Interventions in Education to Prevent STEM Pipeline Leakage," *International Journal of Science Education* 41. 2018: 150–64.
- Wulansari Andhita Dessy, "Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian". Yogyakarta: Pustaka Felicha, 2016
- Wong, Vicky, dkk "*STEM in England: Meanings and Motivations in the Policy Arena.*" *IJSE*. 2016: 2346–66.
- Yulaida, Dewi. "Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas IV SDN Kemiri 1 Puspo Pasuruan." Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016.
- Zulfa, Alfi Rodhiyah, dkk. "Analysis Of Communication Skills Of Junior High School Students On Classification Of Living Things Topic," Ponorogo: *INSECTA*, 2020: 78–92.