

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Undang-Undang nomor 20 tahun 2003 mengamanatkan bahwa tujuan pendidikan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan menjadikan manusia Indonesia menjadi manusia yang beriman dan bertakwa, berakhlak mulia, cakap, kreatif dan mandiri dengan harapan dapat membawa bangsa Indonesia menjadi bangsa yang bermartabat.

Selain itu pada permendikbud nomor 21 tahun 2016 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah disebutkan bahwa standar kompetensi lulusan yang diharapkan adalah berbasis kompetensi abad 21 untuk menyongsong generasi emas Indonesia tahun 2045. Kompetensi yang diinginkan mencakup dimensi sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan.

Setiap zaman memiliki ciri khas keadaan masing-masing. Pada abad 21 ini kebutuhan kompetensi lulusan yang diperlukan paling tidak memiliki kemampuan 4C yaitu *critical thinking and problem solving* (berfikir kritis dan menyelesaikan masalah), *creative and inovative* (kreatif dan inovatif), *collaboration* (bekerja sama) dan *comunication* (komunikasi). Untuk memenuhi itu semua maka ada tuntutan untuk menemukan pendekatan pembelajaran yang dapat menghasilkan siswa yang dapat berfikir kritis, kreatif, mampu bekerja sama, dan dapat berkomunikasi dengan baik. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat menghasilkan itu semua adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Salah satu mata pelajaran yang turut berperan penting dalam usaha meningkatkan wawasan, keterampilan serta mencetak sumber daya manusia yang berkualitas dan berkompeten dalam menghadapi perkembangan zaman adalah Ilmu Pengetahuan Alam. Fisika merupakan bidang sains yang memberikan pengaruh luar biasa dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan

kemampuan berpikir yang berguna dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, serta sebagai bekal pemahaman untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Usaha yang dilakukan agar siswa dapat memahami, menguasai dan menggunakannya dalam memecahkan masalah tidaklah mudah. Karena separuh siswa SMA Negeri 1 Rambah Samo sebagai subjek penelitian ini, berpendapat bahwa Fisika menjadi mata pelajaran yang dikategorikan sulit pada setiap siswa dikarenakan pembelajaran yang berbasis matematis dan juga rumus – rumus yang harus di pahami oleh siswa ketika mereka mengerjakan soal. Hal ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah sehingga hasil belajar kurang maksimal .

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Negeri 1 Rambah Samo, masih banyak terdapat masalah yang terjadi dalam proses belajar yang diantaranya suasana kelas kurang kondusif, siswa sering ribut sendiri maupun berbicara dengan temannya saat guru menjelaskan materi, dalam mengerjakan soal pun langsung pada jawabanya. Dikarenakan guru masih menggunakan metode ceramah dan diskusi yang membuat siswa lemah dalam memecahkan masalah, kurang konsentrasi dalam pembelajaran. Sehingga pembelajaran kurang efektif, bagi siswa. Pernyataan ini di dukung oleh pengamatan peneliti secara langsung ketika melihat kondisi kelas ,hasil wawancara dengan beberapa siswa , dan di dukung dengan nilai ulangan harian dan nilai kemampuan memecahkan masalah siswa dibawah ini .

Tabel 1.1 Nilai Ulangan Harian Siswa

Jumlah Siswa	Kategori	Persentase
8	Tuntas	40%
12	Tidak Tuntas	60%

(Sumber: buku penilaian guru SMA N 1 Rambah Samo)

Tabel 1.1 menjelaskan bahwa nilai hasil ulangan harian mata pelajaran fisika dari 20 siswa, diperoleh hanya 8 siswa sebesar 40% nilainya memenuhi KKM

sedangkan 12 siswa lainnya atau 60% belum memenuhi KKM yang ditetapkan sebesar 70. Banyaknya siswa yang tidak tuntas merupakan salah satu indikator bahwa siswa belum paham dengan materi fisika yang dipelajari.

Tabel 1.2 Nilai Kemampuan Memecahkan Masalah siswa

Jumlah Siswa	Persentase	Interpretasi
3	15%	Tinggi
7	35%	Cukup
10	50 %	Rendah

Tabel 1.2 menjelaskan nilai kemampuan memecahkan masalah siswa pada mata pelajaran fisika menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemampuan memecahkan masalah siswa masih di bawah kriteria yang ditentukan. Untuk itu perlu ditingkatkan lagi kemampuan memecahkan masalah siswa dengan menggunakan pendekatan yang sesuai. Untuk memperoleh nilai dengan kriteria cukup merupakan indikator bahwa kemampuan memecahkan masalah siswa dalam pembelajaran siswa masih rendah.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, maka dibutuhkan suatu tindakan, salah satunya dengan menggunakan suatu pendekatan belajar yang dapat membuat siswa terlibat dalam proses belajar aktif serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa didalam pembelajaran fisika. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika yaitu pendekatan STEM.

Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang berupaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata dengan mengintegrasikan beberapa mata pelajaran sehingga siswa mampu berpikir kreatif dan inovatif dalam menentukan bentuk, konsep dan menyelesaikan masalah yang mengacu pada kemampuan dan pemahaman yang berkaitan dengan fenomena yang ada disekitar siswa. Integrasi pada STEM akan dapat memberikan kesempatan baru kepada siswa untuk melakukan proses pembelajaran desain secara langsung dan menghasilkan produk dengan kemampuan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah yang baik (Buiniconro, 2017). dengan

menggunakan pendekatan STEM ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan juga membuat proses belajar lebih efektif, bermakna, dan bisa membuat siswa lebih mengandalkan cara berfikir, wawasan siswa menjadi luas, dan mudah dalam menyelesaikan berbagai masalah. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan STEM untuk meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa pada materi Pemanasan Global di SMA N 1 Rambah Samo.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa di SMA Negeri 1 Rambah Samo pada materi pemanasan global setelah diterapkan pendekatan pembelajaran STEM ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah Untuk mengetahui peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa di SMA Negeri 1 Rambah Samo pada materi pemanasan global setelah diterapkan pendekatan pembelajaran STEM.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bagi siswa

Siswa dapat memberikan pengalaman dan membantu siswa dalam proses pemahaman melalui aktivitas belajar dengan bermuatan pendekatan STEM.

b. Bagi guru

Guru diharapkan dapat menerapkan pendekatan pembelajaran yang dapat menunjang peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa, dan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran untuk melatih kemandirian siswa dalam belajar dan mencapai hasil belajar yang maksimal.

c. Bagi peneliti

Menambah pengalaman bagaimana bentuk penerapan pembelajaran fisika menggunakan pendekatan stem untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa pada materi pemanasan global.

1.5 Definisi Istilah

Untuk menghindari adanya salah penafsiran, maka perlu adanya pembahasan istilah secara operasional terhadap istilah yang terdapat dalam rancangan penelitian ini.

1. Pendekatan Pembelajaran STEM

Mayang (2019) menyebutkan bahwa pengertian STEAM merupakan kumpulan dari berbagai disiplin ilmu yang berkaitan erat satu sama lain. Sains dan matematika sebagai alat dalam mengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains. Pembelajaran yang tak hanya dapat mengembangkan aspek pengetahuan saja, melainkan juga harus dapat menanamkan nilai-nilai karakter atau moral.

Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang berupaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata dengan mengintegrasikan beberapa mata pelajaran sehingga siswa mampu berpikir kreatif dan inovatif dalam menentukan bentuk, konsep dan menyelesaikan masalah yang mengacu pada kemampuan dan pemahaman yang berkaitan dengan fenomena yang ada disekitar siswa. Integrasi pada STEM akan dapat memberikan kesempatan baru kepada siswa untuk melakukan proses pembelajaran desain secara langsung dan menghasilkan produk dengan kemampuan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah yang baik (Buiniconro, 2017).

Jadi dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM adalah suatu pembelajaran yang terintegrasi antara sains, teknologi, teknik dan matematika untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

2. Kemampuan Memecahkan Masalah

Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills* (HOTS). Kemampuan memecahkan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan-pengetahuan dan konsep-konsep fisika dalam materi pemanasan global untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Indikator kemampuan memecahkan masalah dalam penelitian ini mengacu pada instrumen yang dikembangkan oleh Heller . Peningkatan kemampuan memecahkan masalah dalam penelitian ini diukur melalui hasil *pretest* dan *posttest* tes kemampuan memecahkan masalah dalam bentuk soal uraian dengan menghitung rata gain ternormalisasi.

Sumarno (2017) berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses untuk mengatasi kesulitan yang ditemui untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan. Tarhadi (2015) mendefenisikan pemecahan masalah adalah sebagai cara berfikir, menganalisis, serta menalar dengan menggunakan pengalaman dan pengetahuan yang terkait dengan masalah tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan memecahkan masalah adalah sebagai upaya mencari jalan keluar yang dilakukan dalam mencapai tujuan dan memerlukan kesiapan, kreativitas, pengetahuan kamampuan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara siswa dan guru untuk mencapai tujuan belajar mengajar (Sudjana, 2010). Pembelajaran sering juga diartikan sebagai interaksi tatap muka aktual antara guru dan siswa (Arends dalam Astutik, *et al.*, 2015). Tujuan belajar mengajar tersebut dapat berupa pengetahuan, keterampilan dan perubahan sikap menuju target yang telah ditetapkan. Pada hakikatnya suatu pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2002). Selain itu, pembelajaran yang mendidik dalam konteks standar proses pendidikan di Indonesia ditunjukkan oleh beberapa prinsip yaitu: (1) pembelajaran sebagai pengembangan kemampuan berpikir, (2) pembelajaran untuk pengembangan fungsi otak, dan (3) proses belajar berlangsung sepanjang hayat (Jufri, 2013).

Fisika merupakan cabang IPA (sains) yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Pembelajaran fisika adalah suatu proses mewujudkan produk ilmiah yang terdiri atas tiga komponen penting berupa konsep, prinsip, dan teori yang diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah (Trianto, 2010). Proses untuk memperoleh pengetahuan fisika diperoleh melalui kegiatan pembelajaran disekolah. Tujuan utama pembelajaran sains adalah membantu siswa dalam memahami sifat pengetahuan ilmiah tentang alam (Astutik, *et al.*, 2017). Lebih lanjut, tujuan pembelajaran fisika disekolah menengah secara umum adalah memberikan bekal pengetahuan tentang fisika, kemampuan dalam keterampilan proses, serta meningkatkan kreativitas dan sikap ilmiah (Bektiarso dalam Himah, 2016). Selain itu, tujuan pembelajaran fisika juga mengembangkan kemampuan berpikir.

Berdasarkan uraian diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses menemukan sesuatu yang baru oleh peserta didik dengan melihat, memahami dan menganalisis gejala-gejala yang terdapat pada alam sekitar sehingga peserta didik mendapat pengalaman dan pengetahuan yang baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ditemui pada kehidupan sehari-hari.

2.2 Pendekatan STEM

STEM merupakan akronim dari Science, Technology, Engineering, Mathematics. STEM merupakan pendekatan pembelajaran baru dalam dunia pendidikan yang mengkolaborasikan science (sains), technology (teknologi), engineering (rekayasa), dan mathematics (matematika) sebagai satu kesatuan dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran STEM memfokuskan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan profesi (National STEM Education Center, 2014). Adapun pengertian masing-masing komponen pada STEM adalah sebagai berikut :

- a. *Science* : Sains merupakan kajian yang berhubungan dengan peristiwa alam yang melibatkan penyelidikan, penelitian dan pengukuran untuk menjelaskan sebab akibat dari sebuah fenomena alam. Penyelidikan dan penelitian sains dapat digunakan untuk mengidentifikasi bukti – bukti yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan ilmiah dan menjawab permasalahan dalam kehidupan manusia.
- b. *Technology* : Inovasi atau penemuan manusia yang dapat berupa perangkat lunak dan keras sebagai sarana untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan manusia, sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia untuk kehidupan yang lebih maju.
- c. *Engineering* : merupakan pengetahuan dan keterampilan untuk mendesain, mengaplikasikan, mereplikasi serta merekayasa sebuah karya berupa peralatan, sistem dan mesin yang dapat digunakan oleh manusia untuk

mempercepat dan mempermudah proses produksi terhadap barang dan jasa.

- d. *Mathematics* : Ilmu yang berhubungan dengan numerasi, pola perubahan dan hubungan, ruang dan bentuk, keterampilan berpikir secara rasional dan logis serta bernalar, dan menggunakannya secara sistematis dan terstruktur.

Pendekatan pembelajaran berbasis STEM ini muncul untuk meningkatkan daya saing kualitas lulusan peserta didik. Mengingat perkembangan dan kemajuan iptek pada abad 21 minimal dibutuhkan empat keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh setiap orang yang sering disebut dengan 4C, yaitu :

- a. *Critical Thinking and Problem Solving* (mempunyai pemikiran yang kritis dalam menyelesaikan masalah)
- b. *Creativity and Innovation* (mempunyai kreatifitas dan inovasi)
- c. *Communication* (mempunyai kemampuan dalam mendengar, membaca, berbicara dan menulis dengan menggunakan berbagai media)
- d. *Collaboration* (mempunyai kemampuan dalam bekerjasama dan menghargai orang lain)

Adapun langkah-langkah dalam pendekatan STEM menurut Syukri dkk (2013) adalah sebagai berikut:

- a. Langkah pengamatan (*Observe*)

Peserta didik dimotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat di dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki keterkaitan dengan konsep sains dalam pembelajaran yang sedang dibahas.

- b. Langkah ide baru (*New Idea*)

Peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan

topik sains yang dibahas, setelah itu peserta didik memikirkan ide baru dari informasi yang ada. Pada langkah ini peserta didik memerlukan kemahiran dan menganalisis dan berfikir kritis.

c. Langkah inovasi (*Innovation*)

Peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar ide yang telah dihasilkan pada langkah ide baru sebelumnya dapat diaplikasikan.

d. Langkah kreasi (*Creativity*)

Langkah ini adalah pelaksanaan semua saran dan pendapat hasil diskusi mengenai ide yang dapat diaplikasikan.

e. Langkah nilai (*Society*)

Langkah ini adalah langkah terakhir yang harus dimiliki oleh peserta didik dari ide yang dihasilkan peserta didik berupa sebuah nilai yang dapat bermanfaat bagi kehidupan sosial.

Secara umum tujuan dan manfaat dari model pembelajaran STEM yang diterapkan adalah sebagai berikut :

- a. Mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif, logis, inovatif dan produktif.
- b. Menanamkan semangat kerjasama dalam memecahkan masalah.
- c. Mengenalkan perspektif dunia kerja dan mempersiapkannya.
- d. Memanfaatkan teknologi untuk menciptakan dan mengomunikasikan solusi yang inovatif.
- e. Media untuk menumbuhkembangkan kemampuan, menemukan dan menyelesaikan masalah.

- f. Media untuk merealisasikan kecakapan abad 21 dengan menghubungkan pengalaman ke dalam proses pembelajaran melalui peningkatan kapasitas dan kecakapan peserta didik
- g. Standar Literasi Teknologi

Sedangkan karakteristik pendekatan pembelajaran berbasis STEM adalah sebagai berikut :

- a. Integrasi antara Sains, Teknologi, Rekayasa dan Matematika dalam satu pokok pembahasan.
- b. Diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL)
- c. Sesuai dengan kehidupan nyata dan bersifat kontekstual
- d. Menyiapkan generasi yang memiliki SDM sesuai dengan kecakapan Abad 21
- e. Sesuai dengan tuntutan revolusi industri 4.0
- f. Penerapan pembelajaran yang bertujuan untuk melatih soft skill dan hard skill

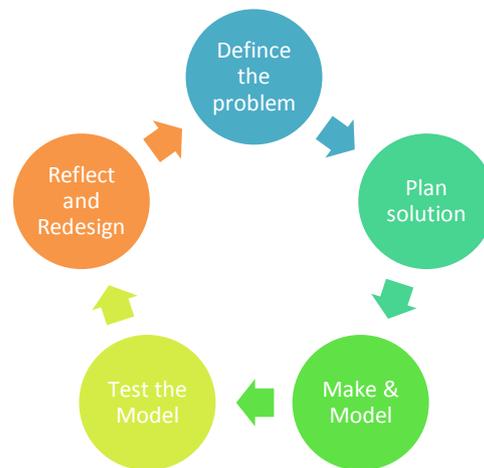
Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran tentunya terintegrasi selama proses pembelajaran. Keempat aspek dalam STEM mengambil bagian dalam setiap pelaksanaan langkah-langkah pembelajaran. Adapun langkah-langkah dari setiap pelaksanaan aspek tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Aspek *Science* dalam pendekatan STEM didefinisikan oleh Hannover (2011) adalah keterampilan menggunakan pengetahuan dan proses sains dalam memahami gejala alam dan memanipulasi gejala tersebut sehingga dapat dilaksanakan.
- b. Aspek *Technology* adalah keterampilan peserta didik dalam mengetahui bagaimana teknologi baru dapat dikembangkan, keterampilan menggunakan teknologi dan bagaimana teknologi dapat digunakan dalam memudahkan kerja manusia.
- c. Aspek *Engineering* memiliki lima tahap fase dalam proses pembelajaran yang sering dikenal dengan Engineering Design

Process (EDP). Adapun secara umum pola EDP adalah sebagai berikut :

- a) Perumusan masalah
- b) Rencana solusi
- c) Membuat dan Mengembangkan model
- d) Menggunakan model
- e) Mengomunikasikan, merefleksi, mengevaluasi, mendesain ulang

Sesuai dengan proses pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1

(*Engineering Design Process (EDP)*)

- d. Aspek *Mathematics* adalah keterampilan yang digunakan untuk menganalisis, memberikan alasan, mengkomunikasikan idea secara efektif, menyelesaikan masalah dan menginterpretasikan solusi berdasarkan perhitungan dan data dengan matematis.

Pembelajaran STEM pendidikan memiliki beberapa kelebihan berdasarkan pengajaran dan pembelajaran antara lain :

- 1) Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keterampilan domain disiplin tertentu.

- 2) Membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan memicu imajinasi kreatif mereka dan berpikir kritis.
- 3) Membantu siswa untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah.
- 4) Mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok.
- 5) Memperluas pengetahuan siswa diantaranya pengetahuan matematika dan ilmiah.
- 6) Membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri.
- 7) Memupuk hubungan antara berpikir, melakukan, dan belajar.
- 8) Meningkatkan minat siswa, partisipasi, dan meningkatkan kehadiran.
- 9) Mengembangkan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka.

2.3 Kemampuan Pemecahan masalah

2.3.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Robert L. Solso (Mawaddah, 2015), “pemecahan masalah adalah suatu pemikiran yang terarah secara langsung untuk menentukan solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah yang spesifik”. Menurut Polya (Indarwati : 2014) “pemecahan masalah merupakan suatu usaha untuk menemukan jalan keluar dari suatu kesulitan dan mencapai tujuan yang tidak dapat dicapai dengan segera”. Menurut Gunantara (2014) “kemampuan pemecahan masalah merupakan kecapakan atau potensi yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan permasalahan dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari”.

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi. Menurut Chi dan Glaser (1985), kemampuan pemecahan masalah sebagai aktivitas kognitif kompleks yang di dalamnya termasuk mendapatkan informasi dan mengorganisasikan dalam bentuk struktur pengetahuan. Heller dkk (1991) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah pada hakekatnya kemampuan berpikir (*learning to think*) atau belajar bernalar (*learning to reason*), yaitu berpikir atau bernalar, mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya untuk memecahkan masalah-masalah baru yang belum pernah dijumpai. Menurut Slameto, sebagaimana dikutip oleh Pamungkas & Masduki (2013) pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Siswono (2008: 35) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses atau upaya individu untuk merespon atau mengatasi halangan atau kendala ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum tampak jelas. Polya (dalam Upu, 2003:31) mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah artinya kemampuan menerapkan konsep-konsep pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan baru yang dihadapi. Dalam menyelesaikan masalah juga memerlukan kesiapan, kreativitas, pengetahuan dan kemampuan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

2.3.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut *The national Teachers Association* (NSTA) tahun 2003, pemecahan masalah merupakan kemampuan yang sangat penting yang

harus dikembangkan dalam pembelajaran sains. Pemecahan masalah adalah hasil penerapan pengetahuan dan prosedur kepada suatu situasi masalah. Salah satu cara menilai pemecahan masalah dalam pendidikan Fisika dilakukan dengan menggunakan analisis tugas prosedural. Hal ini didasarkan pada anggapan bahwa tahapan pemecahan masalah identik dengan tahapan memperoleh pengetahuan oleh para perencana sistem pengajar. Analisis tugas prosedural (*procedural task analysis* atau *task analysis* atau *task hierarchi analysis*), digunakan untuk memecahkan tugas menjadi beberapa komponen, mengorganisasikan antara hubungan antara masing – masing tugas dan menghasilkan penyelesaian masalah dengan efektif dan tepat (Depdiknas, 2008). Heller (1999) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dalam fisika dilakukan dengan lima indikator tahapan seperti ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tahapan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika

No.	Tahap	Indikator
1.	<i>Visualize the problem</i> (memahami masalah)	a. Menggambarkan sketsa yang menyatakan situasi masalah. b. Mengidentifikasi yang diketahui dan tidak diketahui c. Menulis ulang pertanyaan d. Mengidentifikasi seperti konsep dan prinsip fisika yang sesuai dengan situasi masalah
2.	<i>Describe the problem in physics term</i> (mendeskripsikan masalah kedalam konsep fisika)	a. Menuliskan variabel yang diketahui dan tidak diketahui dengan simbol b. Menuliskan variabel yang ditanyakan menggunakan simbol fisika
3.	<i>Plan a solution</i> (merencanakan solusi)	a. Mengidentifikasi konsep dan prinsip fisika kedalam sebuah persamaan b. Menerapkan prinsip – prinsip secara sistematis kedalam bentuk persamaan
4.	<i>Excut the plan</i> (menggunakan rencana solusi)	Substitusikan nilai – nilai dari variabel ke dalam persamaan fisika.

No.	Tahap	Indikator
5.	<i>Check and evaluate</i> (Mengecek dan mengevaluasi solusi)	a. Memeriksa b. Memeriksa apakah jawaban benar. c. Mengevaluasi apakah jawaban yang diperoleh masuk akal.

(Sumber : Heller, 1999)

2.4 Pemanasan Global

2.4.1 Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global adalah meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat peningkatan jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer (Santoso, 2011). Pemanasan bumi memiliki efek pada siklus karbon. Hal ini akan memperburuk keadaan lingkungan sekitar, yang akan berdampak secara langsung pada ketersediaan sumber daya alam. Jika hal ini terus terjadi maka pada saat ini kita dapat merasakan perubahan iklim yang luar biasa dan merusak ekosistem yang belum pernah terjadi sebelumnya dan menjadi dampak serius bagi kita yang ada di bumi (Paus Fransiskus, 2015).



Gambar 2.2 Proses Terjadinya Pemanasan Global

Proses terjadinya pemanasan global adalah matahari memancarkan sinar ke segala arah. Sinar matahari adalah gelombang elektromagnetik

yang memiliki panjang gelombang kontinu. Sebagian sinar matahari dipantulkan oleh atmosfer dan sebagian sampai ke bumi. Sinar yang datang ke bumi menyebabkan kenaikan suhu dipermukaan bumi, sehingga bumi akan mengalami proses kesetimbangan suhu dalam jangka panjang. Bumi meradiasikan sinar inframerah. Bumi hanya memancarkan sinar inframerah karena suhu bumi hanya mampu memancarkan energi yang memiliki panjang gelombang yang sesuai dengan panjang gelombang inframerah. Sebagian sinar inframerah akan melewati atmosfer dan sebagian sinar akan diserap karena adanya gas rumah kaca. Sinar inframerah yang diserap, diradiasikan kembali ke bumi sehingga menyebabkan peningkatan suhu rata-rata di bumi.

2.4.2 Penyebab Pemanasan Global

Beberapa penyebab terjadinya pemanasan global:

- 1) Konsumsi energi bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil mengandung karbon, sehingga pembakaran karbon menghasilkan gas rumah kaca karbon dioksida.
- 2) Sampah organik. Sampah organik menghasilkan gas rumah kaca metana (CH_4).
- 3) Kerusakan hutan. Salah satu fungsi tumbuhan adalah menyerap karbon dioksida (CO_2) dan mengubahnya menjadi oksigen (O_2). Dengan kerusakan hutan penyerapan karbon dioksida tidak optimal, sehingga akan mempercepat terjadinya pemanasan global.
- 4) Pertanian dan Peternakan. Sektor pertanian memberikan kontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca melalui sawah-sawah yang tergenang, menghasilkan gas metana, penggunaan pupuk, pembakaran sisa-sisa tanaman dan pembusukan sisa-sisa pertanian.

2.4.3 Akibat Pemasn Global

- 1) Perubahan iklim

Perubahan iklim merupakan masalah global dengan dampak buruk untuk lingkungan, masyarakat, ekonomi,

perdagangan, dan politik. Misalnya, hewan dan tumbuhan yang tidak dapat beradaptasi dengan perubahan iklim, maka hewan-hewan tersebut akan berpindah tempat tinggal. Hal ini akan mempengaruhi kehidupan orang yang kurang mampu yang kemudian akan meninggalkan tempat tinggal mereka karena kekurangan sumber daya alam sebagai mata pencarian mereka (Paus Fransiskus, 2015).

2) Kenaikan Permukaan Air Laut

Mencairnya lapisan es di Kutub Utara dan Selatan. Peristiwa ini mengakibatkan naiknya permukaan air laut secara global, sehingga dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam. Jika ini terjadi terus menerus, akibatnya dapat mengancam kehidupan masyarakat (Utina, 2015).

3) Keanekaragaman Hayati Berkurang

Punahnya berbagai jenis fauna. Flora dan fauna memiliki batas terhadap suhu, kelembaban, kadar air dan sumber makanan. Kenaikan suhu global menyebabkan terganggunya siklus pertumbuhan pada tumbuhan. Hal ini memberikan pengaruh buruk habitat dan kehidupanfauna karena berkurangnya sumber makanan. Hewan dan tumbuhan merupakan makhluk hidup yang sulit untuk menghindar efek pemanasan global. Akibatnya, hewan akan bermigrasi dan tumbuhan akan mengubah arah pertumbuhannya (Kanginan, 2013)

4) Kesehatan Manusia

Kenaikan suhu global dapat memicu banyaknya penyakit yang berkaitan dengan panas dan kematian, seperti stress, stroke, dan gangguan kardiovaskular. Penyebabnya adalah meningkatnya suhu daerah subtropis, memungkinkan perkembangan patogen di daerah tersebut (Kanginan, 2013).

5) Pertanian

Tanaman pangan dan hutan dapat mengalami serangan serangga dan penyakit, karena kenaikan suhu sebesar 4°C yang menyebabkan kekeringan dan meningkatnya potensi air asin pada pertanian pesisir yang diakibatkan naiknya permukaan air laut (Kanginan, 2013).

2.4.4 Usaha Untuk Mengurangi Pemanasan Global

Ada beberapa usaha untuk mengurangi pemanasan global yaitu:

- 1) Konservasi lingkungan, dengan melakukan penanaman pohon dan penghijauan di lahan-lahan kritis.
- 2) Menggunakan energi alternatif guna mengurangi penggunaan energi bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara.
- 3) Misalnya; menggunakan energi matahari, air, angin, dan *bioenergy*.
- 4) Daur ulang dan efisiensi energi. Biogas menjadi hal yang baik dan perlu dikembangkan, misalnya dari sampah organik.

2.5 Penelitian Relevan

Penelitian – penelitian relevan dengan penelitian ini adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Isti Fuji Lestari (2019) yang berjudul pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa pada konsep Tekanan Hidrostatik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecah masalah fisika siswa melalui pendekatan STEM pada konsep tekanan hidrostatik. subjek yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah SMA N di kabupaten garut pada tingkat kelas XI ilmu alam dengan jumlah sampel sebanyak 40 siswa. Perbedaan yang peneliti lakukan adalah tempat penelitian dan materi yang digunakan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Mellya Dewi, Ida Kaniawati, dan Irma Rahma Suwarma (2018) penerapan pembelajaran fisika menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan memecahkan

masalah siswa pada materi listrik dinamis. subjek yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah 44 siswa SMA pada salah satu sekolah yang ada pada kabupaten bandung.

Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam materi listrik dinamis. Perbedaan penelitian yang dilakukan adalah tempat penelitian dan subyek penelitian serta materi pembelajarannya.

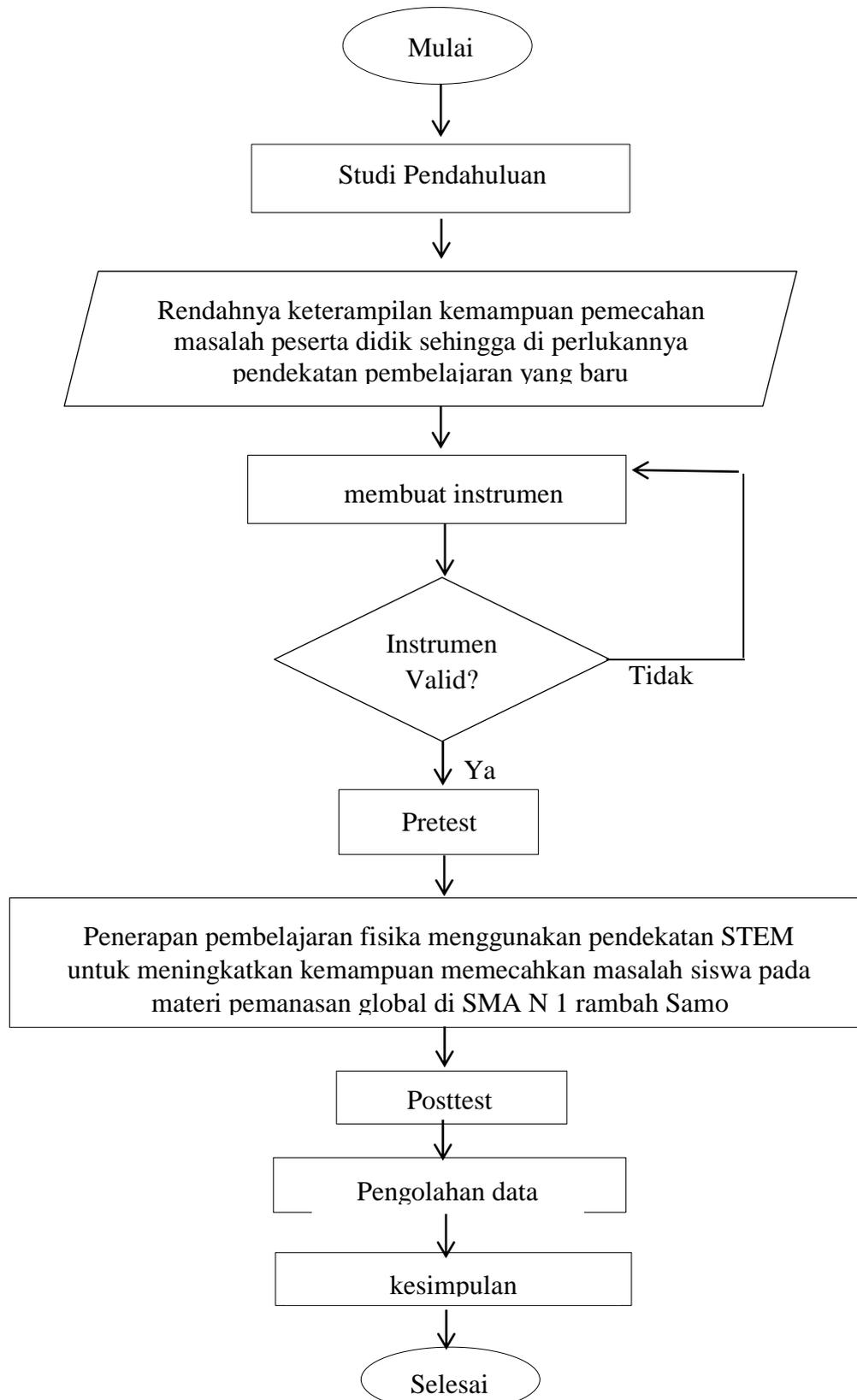
3. Penelitian yang dilakukan oleh J Siswanto (2018) yang berjudul keefektifan pembelajaran fisika dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kreatifitas mahasiswa. subjek yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah mahasiswa yang sedang menempuh perkuliahan fisika dasar di universitas PGRI semarang. Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika dasar dengan pendekatan STEM pada topik listrik dinamis dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa dengan kriteria sedang. Perbedaan penelitian ini terdapat pada peningkatan kemampuan memecahkan masalah, materi pembelajaran, dan subyek penelitian.
4. Penelitian yang dilakukan oleh I Gusti Agung Wisnu Wibowo (2018) yang berjudul Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan Elearning penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan ilmiah siswa melalui penerapan STEM dan e-learning dalam pembelajaran fisika. subjek yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah 27 siswa kelas XI MIPA3 SMA Negeri Bali Mandara tahun akademik 2018/2019. perbedaan penelitian yang dilakukan adalah tempat penelitian, kemampuan pemecahan masalah, metode penelitian dan subyek penelitian.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Afriyati Yakin (2020) yang berjudul Pengaruh pembelajaran STEM (*Science, Teknologi, Engineering, and Mathematics*) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada

materi usaha dan energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM (*Science, Technologi, Engineering, and Mathematics*) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi usaha dan energi. subjek yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah SMA N 2 kabupaten tangerang pada semester genap tahun 2019 /2020. Perbedaan penelitian yang dilakukan adalah tempat penelitian dan materi yang digunakan.

2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep menurut (Sugiyono, 2014) adalah suatu hubungan yang akan menghubungkan secara teoritis antara variabel-variabel penelitian yaitu, antara variabel independen dengan variabel dependen yang akan di amati atau di ukur melalui penelitian yang akan di laksanakan.

Pada penelitian ini terdapat kerangka konseptual yang dimulai dengan studi pendahuluan ke sekolah dan kemudian ditemukan masalah rendahnya keterampilan pemecahan masalah pada pembelajaran fisika kemudian membuat instrumen penelitian. Tahap selanjutnya yaitu melaksanakan penelitian di sekolah, sebelum melakukan penelitian menggunakan pendekatan STEM, terlebih dahulu dilaksanakan *pretest* sebelum melaksanakan pembelajaran. Selanjutnya dilakukan proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEM, dan di akhir dilaksanakan *posttest* untuk mengetahui apakah pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah Selanjutnya dilakukan pengolahan data serta pembahasan dan selanjutnya kesimpulan dan selesai. Adapun kerangka konseptual pada saat melakukan penelitian maka langkah-langkahnya dari awal sampai akhir dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka Konseptual Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Desain yang digunakan berbentuk *one group pretest –posttest design*. *one group pretest – posttest design* adalah desain pre eksperimental yang terdapat pretest (tes sebelum diberi treatment) dan posttest (tes sesudah diberi treatment) dalam satu kelompok. Desain pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

O₁ X O₂

(Sumber : Sugiyono, 2009)

Keterangan :

X : *Treatment* yang diberikan (variabel independen)

O₁ : *Pretast* kelompok eksperimen (sebelum diberi *treatment*)

O₂ : *Posttest* kelompok eksperimen (setelah diberi *treatment*)

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini pada semester genap tahun ajaran 2021/2022.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Rambah Samo, Kec. Rambah Samo, Kab. Rokan Hulu.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2014) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA SMA N 1 Rambah Samo sebanyak 3 kelas dengan jumlah siswa 63 siswa.

3.3.2 Sampel

Menurut Arikunto (2010) menyatakan bahwa “sampel” adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti”. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah *purpovise sampling*. *purpovise sampling* yaitu teknik sampling yang digunakan oleh peneliti jika peneliti mempunyai pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam mengambil sampelnya. Dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 jumlah siswa 20 siswa sebagai objek penelitian, karena kelas tersebut kurang kemampuan pemecahan masalahnya, serta kurang memperhatikan guru saat proses pembelajaran berlangsung.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, (Sugiyono, 2009). Dalam penelitian ini variabel yang digunakan yaitu :

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat (Sugiyono, 2009). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pendekatan STEM.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat (Sugiyono, 2009). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah siswa.

3.5 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data penelitian. Instrumen penelitian yang diunakan adalah:

a. Tes

Lembar penilaian *Pretest* dan *Posttest* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM (Sains Teknologi Enggenering Matematik). Menentukan komposisi jenjang Soal esay merupakan soal tes kemampuan pemecahan masalah yang terdiri dari beberapa penilaian indikator :

Tabel 3.1 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahapan Heller	Indikator	Skor
Mengenal masalah	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan lengkap dan tepat (simbol dan satuan)	3
	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan lengkap namun kurang tepat/tidak lengkap namun tepat	2
	Menuliskan diketahui dan ditanya dengan tidak lengkap dan tidak tepat	1
	Tidak menjawab	0
Mendeskripsikan masalah	Mendeskripsikan masalah secara lengkap dan tepat	3
	Mendeskripsikan masalah secara lengkap namun kurang tepat.	2
	Mendeskripsikan masalah secara tidak lengkap dan tidak tepat.	1

Tahapan Heller	Indikator	Skor
	Tidak menjawab	0
Merencanakan solusi	Menuliskan persamaan secara lengkap dan tepat	3
	Menuliskan persamaan secara lengkap namun kurang tepat atau kurang lengkap namun tepat	2
	Menuliskan persamaan tidak lengkap dan tidak tepat	1
	Tidak menjawab	0
Melaksanakan solusi	Melaksanakan langkah penyelesaian soal dengan benar dan mendapatkan hasil yang tepat	3
	Melaksanakan langkah penyelesaian soal tetapi terdapat kesalahan dalam perhitungan/ penggunaan rumus	2
	Melaksanakan langkah penyelesaian soal tidak sesuai dengan apa yang dituliskan pada tahap perencanaan	1
	Tidak menjawab	0
Mengevaluasi	Melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penyelesaian sesuai dengan apa yang ditanya pada soal dengan lengkap dan tepat	3
	Melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penyelesaian sesuai dengan apa yang ditanya pada soal dengan kurang tepat dan kurang lengkap	2
	Melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penyelesaian soal yang tidak sesuai dengan apa yang ditanya	1
	Tidak melakukan pemeriksaan kembali atau tidak ada keterangan lain sama sekali	0

(sumber : Heller, 1991)

b. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan

cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya . teknik ukuran yang digunakan yaitu teknik Skala Likert atau skala sikap (Sugiyono 2017 : 142). skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial.

Instrumen angket yang di buat dalam penelitian ini berdasarkan kepada skala sikap model likert yang telah dimodifikasi dan menggunakan 4 *option*. Skor item skala likert dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tabel Skala Likert

Pernyataan	SS	S	TS	STS
Positif	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4

Sumber : (Sugiyono, 2016)

Langkah-langkah menyusun instrumen penelitian

1. Membuat kisi-kisi dengan menjabarkan variabel ke dalam indikator.
2. Indikator-indikator diperoleh dari teori yang mendukung masing-masing variabel.
3. Mengadakan konsultasi dengan pembimbing untuk mendapatkan masukan, apakah indikator yang dikembangkan kedalam bentuk pernyataan sudah rasional atau logis.

3.5.1 Uji Validitas Instrumen

1. instrumen Tes

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. (Suharsimi Arikunto,

2013 :211). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Berdasarkan hal diatas, maka peneliti akan menguji tingkat validitas instrumen menggunakan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien antara variabel X dan variabel Y
 $\sum X$ = Jumlah skor setiap item dari seluruh responden penelitian
 $\sum Y$ = Jumlah skor total seluruh item dari keseluruhan responden penelitian
 $\sum X^2$ = Jumlah skor-skor X yang dikuadratkan
 $\sum Y^2$ = Jumlah skor-skor Y yang dikuadratkan
 $\sum XY$ = Jumlah perkalian X dan Y
 N = Jumlah responden penelitian

Tabel 3.3 Intrepetasi Nilai r untuk Uji Validitas

Besarnya Nilai r	Interpretasi
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Hasil yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga r *product moment*. Dengan taraf signifikansi 5% jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka dapat dikatakan instrumen tersebut valid. Sedangkan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dapat dikatakan instrumen tidak valid (Arikunto, S. 2013).

Adapun hasil validasi soal uji coba disajikan pada tabel 3.4 berikut ini berikut:

Tabel 3.4 Hasil validitas Tes Soal Esai Uji Coba

No	r_{xy}	R tabel	Keterangan
1	0,191	0,468	Tidak valid
2	0,441	0,468	Tidak valid
3	0,658	0,468	valid
4	0,353	0,468	Tidak valid
5	0,852	0,468	valid
6	0,645	0,468	valid
7	0,396	0,468	Tidak valid
8	0,355	0,468	Tidak valid
9	0,384	0,468	Tidak valid
10	0,569	0,468	valid
11	0,636	0,468	valid
12	0,401	0,468	Tidak valid

Berdasarkan tabel 3.4 dapat dilihat bahwa ada 7 soal yang tidak valid dan 5 soal yang valid.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. (Suharsimi Arikunto, 2013 : 221). Instrumen yang dapat dipercaya atau

reliabel akan menghasilkan hasil data yang akurat serta juga dapat dipercaya, dalam hal ini instrumen tes akan bernilai tetap dan sama jika instrumen tersebut diberikan di berbagai kesempatan (sesuai dengan kenyataan). Untuk mengetahui reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini, menggunakan rumus *Crobach s Alpha* untuk tipe soal uraian.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.4)$$

(Arikunto, 2013)

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

Menggunakan intrepetasi terhadap hasil yang diperoleh adalah langkah selanjutnya, menurut Suharsimi Arikunto (2013) intrepetasinya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Intrepetasi Nilai r untuk Uji Reliabilitas

Besarnya Nilai r	Interpretasi
$0.8 < r \leq 1.0$	Sangat Tinggi
$0.6 < r \leq 0.8$	Tinggi
$0.4 < r \leq 0.6$	Cukup
$0.2 < r \leq 0.4$	Rendah
$0.0 < r \leq 0.2$	Sangat rendah

Dan apabila dalam perhitungan didapat $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka item soal tersebut reliabel. Berikut ini hasil perhitungan Uji reliabilitas soal yang sudah dilakukan pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas

r_{11}	r_{tabel}	Interpretasi Reliabilitas
0,718	0,468	Tinggi

Maka dari hasil tabel 3. 6 dapat disimpulkan bahwa tes tersebut *reliabel*.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal uraian adalah sebagai berikut (Arikunto, S . 2008):

$$TK = \frac{MEAN}{Skor\ Maxs} \quad (3.6)$$

Keterangan :

TK : Tingkat Kesukaran

MEAN : Rata – Rata soal

skor maxs : skor maximum yang ditetapkan

Tabel 3.7 Klasifikasi tingkat kesukaran soal

No.	Range Tingkat Kesukaran	Kategori	Keputusan
1.	0,7 – 1,0 .	Mudah	Ditolak/Diterima
2.	0,3 – 0,7	Sedang	Diterima
3.	3. 0,0 – 0,3	Sukar	Ditolak/Diterima

(Sumber : Arikunto,S. 2008)

Soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang, maksudnya soal yang mempunyai indeks kesukaran 0,3-0,7.

Adapun hasil dari tingkat kesukaran soal pada *pretest* dan *posttest* yakni:

Tabel 3.8 Hasil Uji tingkat kesukaran soal

No Item Soal	Index Kesukaran	Kategori	Keputusan
3	0,54	Sedang	Diterima
5	0,61	Sedang	Diterima
6	0,59	Sedang	Diterima
10	0,50	Sedang	Diterima
11	0,52	Sedang	Diterima

Maka dapat di simpulkan untuk soal yang akan di gunakan untuk *pretest* dan *posttest* dengan kategori sedang setiap soal dan keputusan diterima..

d. Daya Beda Soal

Daya beda soal dapat dicari menggunakan rumus berikut
(Suharsimi Arikunto, 2011):

$$DP = \frac{\text{Rata2 atas} - \text{Rata2 bawah}}{\text{skor maximum}} \quad (3.7)$$

Keterangan :

DP : Daya Beda Soal

Adapun kriteria yang dapat digunakan sebagai berikut:

Tabel 3.9 Daya Beda Soal

No.	Range Daya Beda	Kategori
1.	0,00 – 0,20	Jelek
2.	0,20 – 0,40	Cukup
3.	0,40 – 0,70	Baik
4.	0,70 – 1,00	Sangat Baik

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2011)

Adapun hasil uji daya beda soal yang digunakan dalam penelitian ini yakni pada tabel 3.10

Tabel 3.10 Daya Beda Soal

No Item Soal	Daya Beda	Kategori
3	0,63	Baik
5	0,70	Baik
6	0,67	Baik
10	0,26	Cukup
11	0,37	Cukup

Maka dapat disimpulkan untuk kategori daya beda soal yang akan digunakan untuk *Pretest* dan *posttest* kategorinya baik dan cukup .

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini yaitu teknik pengumpulan data berupa :

a. Metode Tes

Metode tes merupakan teknik pengumpulan data dengan caramemberikan sejumlah item pertanyaan mengenai materi yang telah diberikan kepada subjek penelitian .tes yang digunakan berupa soal esay

b. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang di lakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (sugiyono 2013). Dalam penelitian ini angket yang digunakan adalah angket untuk data pendukung penelitian berupa data tentang respon siswa setelah diterapkannya penerapan pembelajaran fisika menggunakan pendekatan STEM.

3.7 Teknik Analisis Data

Menurut sugiyono (2017), analisis data merupakan keegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik deskriptif kuantitatif bertujuan untuk mendeskripsikan suatu situasi yang hendak diteliti.

1. Analisis Data Tes

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik deskriptif kuantitatif bertujuan untuk mendeskripsikan hasil penelitian peningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan STEM diperoleh dari data *pretest* dan *posttest*.

Untuk mendapatkan nilai siswa, diperoleh menggunakan:

$$Nilai = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \quad (3.5)$$

Sumber: (Azwar, 2010)

a. N-gain

Untuk mengetahui peningkatan pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa, teknik analisis data menggunakan N-Gain yang disebut gain ternormalisasi oleh Hake (2007) dalam buku Meltzer dianggap sebagai berikut.

$$G = Sf - Si$$

$$\langle g \rangle = \frac{Sf - Si}{Sm - Si}$$

(3.5)

Keterangan:

G = nilai gain

$\langle g \rangle$ = gain yang ternormalisasi

Si = skor pretest

Sf = skor posttest

Sm = skor maksimum

Tabel 3.11 Kategori Perolehan Skor N-Gain

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 2007)

2. Analisis Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan dengan tujuan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai pembelajaran fisika materi pemanasan global menggunakan pendekatan STEM.

$$Persentase = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100 \% \quad (3.9)$$

Sumber:Ulva, (2017)

Tabel 3.12 Pedoman untuk interval nilai angket

No	Nilai	Kriteria
1	80 % - 100 %	Sangat Baik
2	66 % - 79 %	Baik
3	56 % - 65 %	Cukup
4	40 % - 55 %	Kurang
5	< 39 %	Sangat Kurang

Arikunto, (2009)