

# BAB I

## LATAR BELAKANG

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21 mengalami kemajuan yang pesat, dimana segala sesuatu bergantung pada sistem komputer. Di sinilah era globalisasi dan modernisasi terjadi seiring dengan kemajuan IPTEK, yang mengakibatkan persaingan antar individu dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan potensi diri. Namun demikian, tidak semua kalangan dapat mengimbangi perkembangan zaman dengan potensi yang dimiliki. Hal ini merupakan tantangan terbesar pentingnya strategi dalam memenuhi tantangan di era globalisasi (Brears dkk., 2011; Dewi, 2019; Lestari, 2018).

Perubahan dan perkembangan pada abad ke 21 sangat mempengaruhi sistem pendidikan di dunia (Dewi, 2019; Lestari, 2018). Hal tersebut juga memberi dampak terhadap pendidikan di Indonesia. Salah satu dampak dari perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) terhadap pendidikan yaitu terjadinya perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan perubahan kurikulum, media, dan teknologi. Pendidikan di Indonesia perlu mengintegrasikan teknologi di seluruh sistem sekolah sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan belajar peserta didik agar terciptanya pembelajaran yang beragam dan menarik. Dalam melaksanakan pembelajaran, guru dituntut untuk memiliki keterampilan dalam menggunakan teknologi. Dengan begitu, peserta didik perlu belajar bagaimana menggunakan teknologi yang baik dan benar untuk kehidupan sehari-hari.

Keterampilan abad ke-21 merupakan keterampilan penting yang harus dikuasai oleh setiap orang agar berhasil dalam menghadapi tantangan, permasalahan, kehidupan, karir di abad ke-21, serta kita tidak akan tertinggal oleh kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. *National Education Association (n.d.)* telah mengidentifikasi keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan “*The 4Cs*.” “*The 4Cs*” meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan ini penting bagi peserta didik untuk menghubungkan konsep dan materi yang mampu memahami dan memecahkan

masalah di kelasnya. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan tersebut adalah mengembangkan pembelajaran yang terintegrasi ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa dan matematika (STEM). Beberapa peneliti berpendapat bahwa dengan menerapkan STEM dalam kegiatan belajar mengajar akan memberikan keuntungan langsung bagi peserta didik, guru, ekonomi nasional dan lembaga Pendidikan (Tseng dkk., 2013). Mata pelajaran yang biasa diajarkan dengan menggunakan pembelajaran STEM adalah Fisika.

Pendekatan STEM berkembang dengan pembelajaran yang terkait dengan lingkungan, sehingga pembelajaran langsung terwujud dalam menghadapi dunia nyata peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Belajar dengan Pengetahuan yang terintegrasi akan membuat peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang lengkap sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Asrizal dkk., 2018). Artinya melalui pendekatan STEM peserta didik dapat memiliki pemahaman tentang bagaimana konsep-konsep tersebut diperoleh dan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan STEM memiliki hubungan yang erat dengan Literasi STEM. Bybee menyatakan salah satu tantangan global yang dihadapi oleh pendidikan STEM adalah mengembangkan literasi STEM sebagai tujuan dan identifikasi hasil pembelajaran baru, program kurikulum, dan praktik mengajar (Bybee, 2013). Literasi STEM dapat memecahkan masalah kompleks secara kreatif dan inovatif, selain itu peserta didik diharapkan memiliki kemampuan identifikasi, penerapan dan integrasi konsep STEM (Balka, 2011). Literasi STEM sangat penting bagi setiap peserta didik karena dapat melatih pembelajaran inovatif, kolaborasi, kreativitas, pemecahan masalah dan pemikiran kritis, serta keterampilan komunikasi (Mohr-Schroeder dkk., 2020).

Literasi STEM didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi, mengimplementasikan, dan mengintegrasikan konsep dan konteks Sains, Teknologi, *engineering*, dan Matematika (STEM) untuk memahami dan memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan satu disiplin ilmu tetapi melalui produk inovatif. Literasi STEM dapat diukur dengan mempertimbangkan empat aspek, yaitu konteks, pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Utami dkk., 2020). Untuk mengembangkan literasi STEM dalam

pembelajaran di kelas perlu ditekankan bahwa pembelajaran STEM tidak dapat dipisahkan berdasarkan konten penyusunnya serta perlunya mempertimbangkan sikap, kepercayaan diri dan motivasi peserta didik (Zollman, 2012).

Penelitian tentang literasi STEM saat ini belum banyak dilakukan baik itu di Indonesia maupun di negara-negara maju lainnya khususnya yang sudah menerapkan modul berbasis STEM untuk mengukur literasi STEM peserta didik. Faktanya guru membutuhkan modul fisika yang interaktif dalam pembelajaran agar dapat menunjang motivasi dan Literasi STEM peserta didik. Suyatna menyatakan bahwa guru membutuhkan bahan ajar interaktif yang dapat mengarahkan siswa agar memiliki kreativitas dalam mengolah permasalahan sehari-hari (Suyatna, 2019). Penelitian tersebut didukung dengan penelitian Laila yang menyatakan perlunya bahan ajar yang terintegrasi STEM agar siswa terbiasa dengan pengetahuan ilmiah, kemampuan merekayasa, kemampuan menganalisis suatu masalah dan memecahkan masalah (Ulfa dkk., 2021).

Selain menggunakan pendekatan pembelajaran yang tepat, penggunaan bahan ajar juga merupakan faktor penting dalam mendukung proses pembelajaran. Sejalan SEAMEO QITEP *in Science* pada tahun 2016, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM telah dilaksanakan dengan baik namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan terutama keterampilan guru, rencana pembelajaran (RPP) dan bahan ajar. Materi pembelajaran memainkan peran penting dalam proses belajar mengajar di berbagai tingkat pendidikan, salah satunya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperluas dan memperdalam pengetahuan dan pemahaman mereka (Brown & McIlroy, 2011; Kesidou & Roseman, 2002).

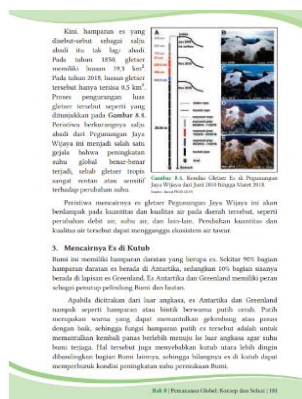
Sementara itu Zollman mengemukakan bahwa untuk mengembangkan literasi STEM dalam pembelajaran di kelas perlu ditekankan bahwa pembelajaran STEM tidak dapat dipisahkan berdasarkan konten penyusunnya serta perlunya mempertimbangkan sikap, kepercayaan diri dan motivasi peserta didik (Zollman, 2012). Motivasi belajar mempunyai peranan penting dalam proses belajar mengajar, karena motivasi belajar dapat menumbuhkan semangat belajar peserta didik dengan begitu akan terciptanya pembelajaran yang aktif di kelas. Büyükdede

& Tanel mengatakan bahwa STEM mampu meningkatkan kreativitas dan motivasi peserta didik (Büyükdede & Tanel, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Fisika di salah satu SMAN Karawang, diketahui bahwa permasalahan yang dihadapi oleh guru dalam pembelajaran fisika adalah (1) Belum tersedia media pembelajaran yang interaktif, media pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran terbatas pada penggunaan media proyektor. Belum tersedianya penggunaan media pembelajaran yang interaktif membuat minimnya pengetahuan peserta didik tentang teknologi. (2) peserta didik masih jarang diarahkan dalam pemecahan masalah terhadap suatu konsep. Sehingga mereka kesulitan dalam memahami konsep fisika yang abstrak selain itu peserta didik juga menganggap pembelajaran fisika hanya tentang penerapan rumus. (3) peserta didik cenderung tidak aktif dalam pembelajaran, sulitnya mereka memahami konsep fisika yang abstrak berdampak pada keaktifan peserta didik di kelas. Selain itu pembelajaran yang masih berfokus kepada guru (konvensional) juga membuat peserta didik cenderung tidak aktif di kelas. (4) motivasi belajar peserta didik masih rendah dan merasa tidak bersemangat saat proses pembelajaran fisika. Faktanya peserta didik termotivasi belajar hanya saat dilakukannya praktek atau pembuatan suatu proyek, namun proyek yang diaplikasikan dalam proses pembelajaran belum mengarahkan kepada pemecahan suatu masalah. (5) bahan ajar yang digunakan di sekolah kurang menarik. Bahan ajar yang digunakan hanya berfokus pada buku pedoman. Sementara itu, peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan yang dapat membantu mereka dalam memahami materi pembelajaran fisika, baik selama proses pembelajaran maupun diluar pembelajaran fisika. (6) minimnya pengetahuan peserta didik tentang STEM. Pembelajaran fisika seharusnya mengintegrasikan antar disiplin ilmu namun fakta dilapangan pembelajaran fisika hanya fokus pada konten fisika saja.

Berdasarkan hasil pengamatan yang peneliti lakukan di sekolah tersebut, peserta didik lebih aktif dan termotivasi belajar saat guru menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Namun, pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan selama ini masih berbentuk hasta karya dan belum mengarahkan peserta

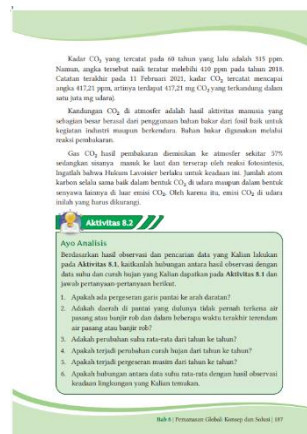
didik untuk memecahkan suatu masalah terhadap suatu konsep sehingga peserta didik masih sulit mengintegrasikan konsep yang telah mereka pelajari kedalam proyek yang mereka lakukan. Selain itu, peserta didik lebih termotivasi belajar saat guru menggunakan bahan ajar yang didalamnya diintegrasikan gambar, *game*, tantangan serta yang tidak terlalu banyak mengandung teks bacaan. Gambar 1.1 berikut merupakan contoh gambar modul konvensional yang digunakan pada sekolah tersebut.



Gambar 1.1 Tampilan materi pada modul konvensional  
(Sumber: buku.kemdikbud)

Berdasarkan gambar 1.1 dapat dilihat bahwa modul yang digunakan selama ini sudah mengintegrasikan gambar, namun masih terlalu banyak mengandung teks bacaan sehingga membuat peserta didik bosan dan tidak termotivasi dalam mempelajarinya. Motivasi belajar merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan, karena apabila siswa memiliki motivasi belajar yang baik maka peserta didik akan aktif di kelas dan hasil belajarnya pun akan baik dengan demikian tujuan pembelajaran akan tercapai. Motivasi belajar berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, artinya semakin tinggi motivasi belajar maka hasil belajar siswa akan semakin tinggi (Rahman, 2022). Faktanya guru masih kesulitan dalam mengembangkan bahan ajar yang didalamnya sudah mengintegrasikan gambar, *game*, tantangan, ataupun pembelajaran berbasis proyek. Selama ini guru lebih banyak menggunakan bahan ajar konvensional yang hanya fokus pada konten fisika saja sehingga berdampak pada keaktifan peserta didik di kelas selain itu modul konvensional juga tidak sepenuhnya melatih keterampilan-keterampilan yang peserta didik butuhkan di dunia kerja. Berdasarkan hasil

observasi lapangan hanya 22,4% peserta didik yang dapat menyelesaikan persoalan konten sains selain itu peserta didik juga kemampuan mengimplementasikan, dan mengintegrasikan konsep dan konteks sains, teknologi, *engineering* dan matematika peserta didik masih dalam kategori rendah. Gambar 1.2 merupakan tampilan modul konvensional contoh soal dalam menyelesaikan suatu masalah.



Gambar 1.2 Tampilan soal pada modul konvensional

(Sumber: buku.kemdikbud)

Berdasarkan Gambar 1.2 peserta didik tidak diminta untuk mengidentifikasi suatu masalah, sehingga mengakibatkan kemampuan mengidentifikasi masalah peserta didik tidak terlatih. Dengan demikian perlu pengembangan modul ajar yang dapat melatih kemampuan dan keterampilan yang peserta didik butuhkan di dunia kerja nantinya. Pembelajaran berbasis proyek erat kaitannya dengan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pembelajaran yang mengintegrasikan STEM dapat melatih keterampilan-keterampilan yang peserta didik butuhkan peserta didik butuhkan untuk bersaing di era globalisasi. Menurut *world economi forum* pekerjaan dimasa yang akan datang erat kaitannya dengan sains, teknologi, *engineering*, dan matematika.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditemukan saat studi lapangan perlu dilakukannya inovasi. Salah satu inovasi yang diyakini dapat mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar untuk melatih literasi STEM agar dapat menarik minat belajar peserta didik, sehingga terciptanya pembelajaran yang aktif serta dapat memotivasi siswa dalam proses

belajar mengajar. Bahan ajar dapat berupa buku, *handout*, *modul*, dll. Bahan ajar merupakan faktor penting dalam mendukung proses pembelajaran (Suyatna, 2019). Pemanfaatan bahan ajar berbasis STEM dapat memberikan dampak yang baik untuk meningkatkan keterampilan penalaran peserta didik, berpikir kreatif, pemahaman konsep, dan keterampilan berpikir kritis siswa, dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Amdayani dkk., 2022; Fitriani dkk., 2017; Pangesti dkk., 2017). Lebih lanjut, Khalil & Osman menyatakan pemberkuat Pendidikan STEM di dalam modul dapat membantu peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan bagi mereka untuk bersaing dalam kehidupan kerja di masa yang akan datang (Khalil & Osman, 2017).

STEM merupakan kepanjangan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Pengintegrasian Sains dengan bidang lainnya dalam pembelajaran telah dilakukan oleh beberapa negara maju yaitu dengan mengembangkan pendidikan STEM. Tujuan dari pendidikan STEM adalah agar peserta didik dapat menerapkan konten dasar dan praktek disiplin STEM dalam situasi kehidupan sehingga dapat mengembangkan peserta didik yang *STEM-literate* (Bybee, 2013). Balka mendefinisikan literasi STEM sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi, mengaplikasikan dan mengintegrasikan konsep dari sains, teknologi, rekayasa dan matematika untuk memahami permasalahan yang kompleks dan berinovasi untuk menyelesaikannya (Balka, 2011).

Pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM akan lebih tepat jika diterapkan pada studi tingkat menengah karena mata pelajaran sains dan matematika melibatkan kegiatan pemecahan masalah otentik dalam konteks sosial budaya dan fungsional (Roberts & Cantu, 2012). Selain itu menurut *World Economic Forum* kebutuhan tenaga kerja dimasa yang akan datang difokuskan pada bidang sains, teknologi, *engineering*, dan matematika. Sehingga salah satu solusi untuk mempersiapkan peserta didik agar siap terjun ke dunia kerja dengan menggunakan Pendidikan STEM.

Pelaksanaan pendidikan STEM harus diikuti dan didukung oleh materi pengajaran dan pembelajaran berbasis STEM. Salah satu bahan ajar pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru dan sekolah adalah modul. Perbedaan utama

modul berbasis STEM dan modul yang ada pada dasarnya adalah pada proses eksplorasi dan perancangan masalah yang mendorong aktivitas pembelajaran aktif dan membuat peserta didik lebih mudah untuk memahami materi. Penggunaan modul berbasis STEM diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan motivasi belajar peserta didik. Modul berbasis STEM dipandu oleh desain proses rekayasa di mana aktivitas langsung dan eksplorasi masalah adalah bagian utama dari aktivitas siswa yang memulai proses pembelajaran yang aktif dan bermakna (Utami dkk., 2020). Modul pembelajaran fisika berbasis STEM dapat meningkatkan semangat siswa, meningkatkan hasil belajar dan kemampuan literasi sains siswa, serta dapat meningkatkan literasi STEM siswa (Prasetyo dkk., 2021; Utami dkk., 2020; Yulkifli dkk., 2022)

Mata pelajaran Fisika pada kurikulum merdeka di tingkat menengah atas memberikan beberapa konsep masalah dunia nyata sehari-hari, perhitungan matematika dan penggunaan teknologi, salah satu konsep yang erat kaitannya dengan masalah dunia nyata adalah perubahan iklim dan pemanasan global. Materi perubahan iklim dan pemanasan global penting untuk dipelajari dikarenakan untuk menyelesaikan permasalahan sosial ataupun isu global. Masalah sosial ilmiah adalah masalah yang menempati agenda *Society 5.0*, yang didasarkan pada sains, dan yang dapat dijelaskan atau diselesaikan dengan bantuan sains. Sejumlah masalah sosial ilmiah telah membuat sains dan ilmu-ilmu lain menjadi lebih penting. Isu-isu yang disebutkan di atas sebagai masalah *Society 5.0* adalah perubahan iklim dan pemanasan global, krisis ekologis, sumber energi terbarukan, dan kloning genetic (Baran dkk., 2021).

Menurut *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), suhu permukaan bumi pada tahun 2021 telah meningkat  $0,85\text{ }^{\circ}\text{C}$  dibanding suhu rata-rata tahunan selama periode 1951-1980. Meningkatnya suhu di permukaan bumi dapat mengakibatkan terjadinya *global warming*, sebagaimana yang kita ketahui bahwa dampak negatif dari pemanasan global adalah terjadinya efek rumah kaca. Selain mengakibatkan *global warming* efek rumah kaca juga menyebabkan adanya perubahan iklim (Pratama & Parinduri, 2019). Perubahan iklim memiliki



dampak negatif yang nyata, seperti perubahan ekosistem dan penggurunan, kenaikan permukaan laut, banjir, dan kekeringan (Santos & Bakhshoodeh, 2021). Untuk mengatasi permasalahan perlu adanya kesadaran serta kemauan manusia untuk terlibat dalam mengatasi *global warming* dan perubahan iklim. Sehingga perlunya pengembangan modul fisika pada materi pemanasan global dan perubahan iklim untuk melatih literasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) serta dapat menambah motivasi belajar peserta didik.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, rumusan masalah penelitian adalah "Apakah pengembangan modul fisika berbasis STEM dapat melatih kemampuan literasi dan motivasi belajar peserta didik?"

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka secara umum tujuan penelitian ini adalah menganalisis peningkatan literasi STEM dan motivasi belajar siswa dengan pengembangan modul ajar.

### **1.4 Pertanyaan Penelitian**

Agar rumusan masalah di atas menjadi lebih jelas maka pertanyaan penelitian fokus kepada hal-hal sebagai berikut:

- 1.4.1 Bagaimana karakteristik modul berbasis STEM yang dikembangkan?
- 1.4.2 Bagaimana peningkatan literasi STEM peserta didik setelah menggunakan modul berbasis STEM selama proses pembelajaran?
- 1.4.3 Bagaimana peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah menerapkan pembelajaran menggunakan modul berbasis STEM?

### **1.5 Definisi Operasional**

#### **1.5.1 Karakteristik modul ajar berbasis STEM**

Karakteristik modul ajar pada materi pemanasan global untuk meningkatkan literasi STEM dan motivasi belajar peserta didik terdiri dari beberapa ciri khas. Karakteristik yang pertama yaitu modul dilengkapi dengan aspek STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) yang terletak pada bagian kanan atas modul dalam kotak berwarna abu-abu dilengkapi ikon lampu dan kotak penanda berwarna biru pada setiap halaman modul. Jika pada halaman modul membahas

mengenai konsep pemanasan global maka aspek yang ditunjukkan pada bagian kanan atas modul adalah aspek sains, apabila pada modul tersebut membahas mengenai teknologi yang dapat membantu mempermudah kerja manusia maka aspek yang ditunjukkan adalah aspek teknologi. Aspek *engineering* pada modul dicirikan dengan adanya perancangan, pembuatan, pengembangan solusi teknis untuk memecahkan masalah dan memenuhi kebutuhan manusia. Sedangkan apabila pada halaman modul terdapat angka, grafik, ataupun konsep atau perhitungan matematis aspek yang ditunjukkan adalah aspek matematika. Karakteristik selanjutnya yaitu terdapat agen bernama Glow yang akan membantu peserta didik dalam mempelajari modul dan memberikan informasi khusus, kegiatan pada modul lebih aktif sehingga membuat peserta didik berpikir kritis, kreatif selain itu kegiatan tersebut juga melatih keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik melalui kegiatan proyek. Lebih lanjut, terdapat beberapa gambar pendukung dan *quiz* berbentuk teka-teki silang sehingga peserta didik termotivasi untuk mempelajari modul, modul disusun dengan mengacu pada kurikulum Indonesia saat ini (kurikulum Merdeka) dengan memperhatikan langkah-langkah penerapan sains dan *engineering*. Instrumen non tes digunakan untuk menyatakan kelayakan modul untuk menguji karakteristik modul, yaitu berupa lembar validasi yang dilakukan oleh validator ahli, lembar uji keterpahaman dan angket respon yang dilakukan oleh peserta didik. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis kelayakan modul dan analisis keterpahaman terhadap modul. Karakteristik modul ajar fisika akan dianalisis dengan membandingkan antara modul ajar fisika tanpa mengintegrasikan STEM dengan modul fisika yang terintegrasi STEM.

### 1.5.2 Literasi STEM

Literasi yang akan dilatihkan pada penelitian ini terkait literasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Literasi STEM didefinisikan sebagai kemampuan dan keterampilan individu yang diperlukan untuk menerapkan konsep STEM dalam memecahkan masalah. Literasi STEM peserta didik dilihat melalui perbandingan nilai hasil tes tulis, yaitu *pretest* dan *posttest* dalam bentuk pilihan ganda berjumlah 20 soal. Peningkatan literasi STEM diukur dengan membandingkan nilai rata-rata N-gain.

### 1.5.3 Motivasi Belajar

Motivasi belajar merupakan keadaan yang dapat membangkitkan keinginan untuk belajar, mengarahkan dan menjadi landasan perilaku seseorang dalam mencapai suatu tujuan yang diharapkan. Dengan adanya motivasi belajar peserta didik maka akan membuat peserta didik menjadi aktif dalam proses pembelajaran di kelas sehingga pembelajaran tidak hanya berlaku satu arah serta akan terciptanya suasana belajar yang menyenangkan. Dalam penelitian ini motivasi dinilai melalui kuesioner dengan menggunakan skala likert gradasi dengan 4 alternatif jawaban yang dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Teknik analisis yang digunakan menggunakan nilai persentase selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kategori tinggi, sedang dan rendah.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka penelitian yang dilakukan ini diharapkan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

#### 1.6.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi mengenai pengembangan modul fisika berbasis STEM pada materi pemanasan global, dengan harapan penggunaan modul tersebut dalam proses pembelajaran fisika dapat melatih literasi STEM dan motivasi belajar peserta didik.

#### 1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peserta didik, dengan menerapkan modul berbasis STEM, diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual, dapat mengaplikasikan konsep konsep sains, teknologi, *engineering*, dan matematika dalam menghadapi permasalahan di dunia nyata, melatih keterampilan peserta didik yang dibutuhkan di abad 21, serta dapat menambah motivasi belajar peserta didik.
2. Bagi guru, temuan-temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu evaluasi dan inovasi dalam meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan, dan motivasi belajar peserta didik dengan menggunakan modul pembelajaran yang tepat di kelas yaitu modul berbasis STEM.
3. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan

dalam upaya perbaikan dan peningkatan pembelajaran fisika dengan memperhatikan integrasi sains, teknologi, *engineering*, dan matematika. Sekolah diharapkan dapat memberikan kesempatan pada guru untuk berkolaborasi serta memberikan dukungan sarana dan prasarana dalam mengimplementasikan modul berbasis STEM dalam pembelajaran fisika di sekolah.

4. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam rangka mengembangkan materi pembelajaran menggunakan pendekatan berbasis STEM. Informasi dan diskusi yang muncul karena penelitian ini dapat dievaluasi sebagai cara untuk memiliki ide yang lebih baik untuk penelitian di masa depan. Semoga ada penelitian lain yang dapat memberikan pengaruh berharga untuk peningkatan pendidikan yang lebih baik.

### **1.7 Struktur Organisasi**

Struktur penulisan dalam tesis ini terdiri dari lima bab diantaranya :1) Bab I pendahuluan meliputi a) latar belakang dilakukannya penelitian yaitu mengenai keterampilan yang harus dikuasai di abad 21, modul fisika berbasis STEM, literasi STEM, dan motivasi belajar peserta didik; b) rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah pengembangan modul fisika berbasis STEM dapat melatih kemampuan literasi dan motivasi belajar peserta didik; c) tujuan penelitian untuk melihat peningkatan literasi STEM peserta didik dan motivasi belajar peserta didik setelah diterapkannya modul berbasis STEM; d) manfaat penelitian berisikan tentang manfaat teoritis dan manfaat praktis; dan e) struktur organisasi tesis. 2) Bab II kajian pustaka meliputi a) modul; b) Subjek STEM; c) literasi STEM; d) matriks hubungan pengembangan modul fisika berbasis stem, literasi stem dan motivasi belajar; e) kajian materi; f) kerangka pikir penelitian. 3) Bab III metode penelitian meliputi a) metode dan desain penelitian; b) populasi dan sampel; c) instrumen penelitian; d) prosedur penelitian; dan e) Teknik analisis data instrumen. 4) Bab IV hasil dan pembahasan meliputi a) karakteristik modul berbasis STEM topik pemanasan global; b) peningkatan literasi STEM, dan c) motivasi belajar peserta didik. 5) Bab V simpulan, implikasi, dan rekomendasi meliputi a) simpulan pada penelitian ini terkait jawaban-jawaban dari rumusan masalah pada bab I; b)

implikasi dari hasil penelitian; dan c) rekomendasi untuk peserta didik, guru dan peneliti lain.