

## **BAB II KAJIAN TEORITIK**

### **2.1 Kajian Teori**

#### **2.1.1 Pengertian Modul**

Menurut Daryanto (2013: 9), modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan kecepatan masing-masing.

Menurut Lestari (2013: 6), modul merupakan bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul berisi tentang petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi materi pembelajaran, informasi pendukung, latihan soal, petunjuk kerja, evaluasi dan balikan terhadap hasil evaluasi.

Menurut Prastowo (2014: 210), modul pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik.

Pembelajaran dengan modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar dan akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Oleh karena itu modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik dan dilengkapi dengan ilustrasi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu jenis bahan ajar yang disusun secara sistematis berisikan materi pembelajaran dengan bahasa yang lebih mudah dipahami dengan tujuan agar peserta didik bisa belajar mandiri.

### **2.1.2 Karakteristik modul**

Berdasarkan Daryanto (2013: 5-11), desain modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul sebagai berikut:

#### *1. Self Instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pihak lain.

Untuk memenuhi karakter *self instruction* modul harus:

- a. Memuat tujuan pembelajaran yang jelas.
- b. Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- c. Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d. Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.

- e. Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
- f. Menggunakan bahasa sederhana dan komunikatif.
- g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- h. Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik, melakukan penilaian mandiri (*self assessment*).
- i. Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- j. Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

## 2. *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik.

## 3. *Stand alone*

*Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar

lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

#### 4. *Adaptive*

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

#### 5. *User friendly*

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan, penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

### **2.1.3 Fungsi Modul Pembelajaran**

Menurut Prastowo (2014: 210-211), sebagai salah satu jenis bahan ajar cetak, modul memiliki setidaknya-tidaknya empat fungsi, sebagai berikut:

1. Bahan ajar mandiri.
2. Pengganti fungsi pendidik.
3. Sebagai alat evaluasi.
4. Bahan rujukan bagi peserta didik.

### **2.1.4 Tujuan Modul Pembelajaran**

Menurut Prastowo (2014: 211), tujuan penyusunan modul pembelajaran sebagai berikut:

1. Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri.
2. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
3. Melatih kejujuran peserta didik.
4. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik.
5. Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajarinya.

### 2.1.5 Kegunaan Modul Pembelajaran

Menurut Prastowo (2014: 211), kegunaan modul pembelajaran sebagai berikut:

1. Modul sebagai penyedia informasi dasar.
2. Modul sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi peserta didik.
3. Modul sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif.
4. Modul bisa menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi pendidik dan menjadi bahan untuk berlatih peserta didik dalam melakukan penilaian sendiri.

### 2.1.6 Penulisan Modul

Berdasarkan Daryanto (2013: 25-30), deskripsi kerangka pada modul sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Deskripsi Kerangka Modul**

<b>Deskripsi Kerangka Modul (1)</b>
<p>Halaman Sampul Berisi antara lain: judul modul, gambar ilustrasi (mewakili kegiatan yang dilaksanakan pada pembahasan modul).</p>
<p>Kata Pengantar Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.</p>
<p>Daftar Isi Memuat kerangka modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.</p>
<p>Peta Konsep Modul Diagram yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran (sesuai dengan diagram pencapaian kompetensi yang termuat dalam K13).</p>

(2)
<p>I. PENDAHULUAN</p> <p>A. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang akan dipelajari pada modul.</p> <p>B. Deskripsi Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.</p> <p>C. Petunjuk Penggunaan Modul Memuat panduan tatacara menggunakan modul, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar.</li> <li>2. Perlengkapan, seperti sarana/ prasarana/ fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar.</li> </ol>
<p>II. PEMBELAJARAN</p> <p>A. Kegiatan Belajar 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tujuan Memuat kemampuan yang harus dikuasai untuk satu kesatuan kegiatan belajar. Rumusan tujuan kegiatan belajar relatif tidak terikat dan tidak terlalu rinci.</li> <li>2. Uraian Materi Berisi uraian pengetahuan/ konsep/ prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.</li> <li>3. Rangkuman Berisi ringkasan pengetahuan / konsep / prinsip yang terdapat pada uraian materi.</li> <li>4. Latihan Berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi peserta didik dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai, sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan berikut.</li> </ol>
<p>B. Kegiatan Belajar 2 – n (dan seterusnya, mengikuti jumlah pembelajaran yang dirancang)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tujuan</li> <li>2. Uraian Materi</li> <li>3. Rangkuman Tes</li> </ol>
<p>KUNCI JAWABAN</p> <p>Berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi, dilengkapi dengan kriteria penilaian pada setiap item tes.</p>
<p>Glosarium</p> <p>Memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (alfabetis).</p>
<p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Semua referensi/pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.</p>

### 2.1.7 Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

Ketika mendefinisikan pendekatan STEM, akan sangat membantu untuk meninjau definisi setiap disiplin. Torlakson (2014: 7) mendefinisikan masing-masing ilmu yang diintegrasikan dalam pendekatan pembelajaran STEM sebagai berikut:

### 1. *Science* (Sains)

Sains adalah ilmu yang mempelajari tentang alam, termasuk hukum-hukum alam yang terkait dengan fisika, kimia dan biologi serta perlakuan atau penerapan fakta, prinsip, konsep, dan hukum yang terkait dengan disiplin ilmu ini. Sains adalah tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu dari sebuah pemeriksaan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Pengetahuan dari sains menentukan proses desain teknik.

### 2. *Technology* (Teknologi)

Teknologi adalah keseluruhan sistem dari orang dan organisasi, pengetahuan, proses dan perangkat-perangkat yang kemudian menciptakan benda dan mengoperasikannya. Manusia telah menciptakan teknologi untuk memuaskan keinginan dan kebutuhannya.

### 3. *Engineering* (Teknik)

Teknik adalah pengetahuan tentang desain dan penciptaan tentang produk buatan manusia dan sebuah proses untuk menyelesaikan sebuah masalah. Dalam proses teknik menggunakan konsep ilmu sains dan matematika maupun alat-alat teknologi.

### 4. *Mathematics* (Matematika)

Matematika studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, teknik, dan teknologi.

Berdasarkan paparan penjelasan di atas, 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. Pendekatan STEM dapat diterapkan pada

sekolah-sekolah di Indonesia agar Indonesia mampu menghasilkan tenaga kerja yang kompetitif dengan negara-negara maju yang memimpin perekonomian global.

Menurut Sanders (2009: 21), STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM, dan atau antara bidang ilmu yang termuat dalam STEM dengan satu atau lebih mata pelajaran sekolah lainnya. Menurut Tsupors (2009) dalam Winarni (2016: 978), menyatakan bahwa STEM sebagai pendekatan interdisipliner untuk belajar dimana konsep akademis yang ketat digabungkan dengan pelajaran dunia nyata.

Menurut khairiyah (2019: 28), pembelajaran STEM akan membentuk karakter peserta didik yang mampu mengenali sebuah konsep atau pengetahuan (Science) dan menerapkan pengetahuan tersebut dengan keterampilan (Technology) yang dikuasainya untuk menciptakan atau merancang suatu cara (Engineering) dengan analisa dan berdasarkan perhitungan data matematis (Math) dalam rangka memperoleh solusi atas penyelesaian sebuah masalah sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih mudah.

Berdasarkan pengertian STEM di atas dapat disimpulkan bahwa STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM agar dapat meningkatkan pembelajaran peserta didik.

#### **2.1.8 Metode Pendekatan Pembelajaran STEM**

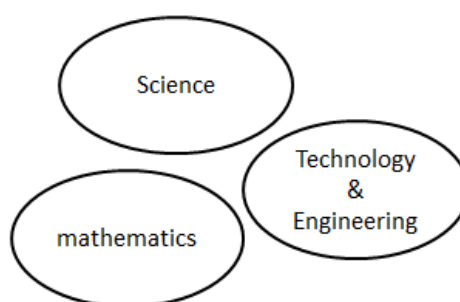
Agar peserta melek teknologi dan mahir dalam bidang STEM, penting untuk mengevaluasi metode dalam pembelajaran STEM. sulit untuk merangkai pendidikan STEM untuk menjadi satu kesatuan yang menekankan hubungan



antara empat disiplin STEM. Roberts dan Cantu (2012: 112-114) telah mengembangkan tiga pendekatan pembelajaran STEM yang berbeda bagi guru pendidikan yaitu pendekatan *silo* (terpisah), pendekatan *embended* (tertanam) dan pendekatan *integrated* (terpadu).

### 1. Pendekatan *silo*

Pendekatan *silo* (terpisah) mengacu pada pembelajaran yang terpisah-pisah antar subjek STEM seperti yang diilustrasikan sebagai berikut:



**Gambar 2.1 Pendekatan *Silo***

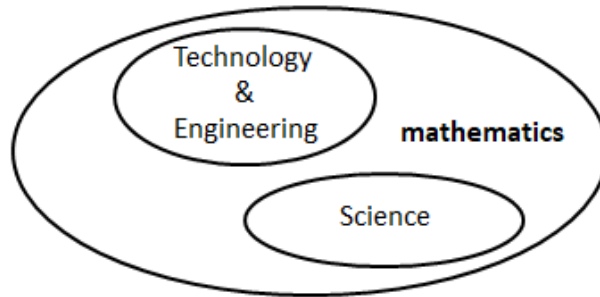
Pada gambar 2.1 Setiap lingkaran mewakili masing-masing disiplin STEM yang diajarkan secara terpisah.

### 2. Pendekatan *embended*

Pendekatan STEM secara Embended (tertanam) dapat didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran dimana domain pengetahuan diperoleh melalui penekanan pada situasi dunia nyata dan teknik memecahkan masalah.

Dalam pendekatan tertanam, salah satu konten/materi lebih diutamakan (sama juga dalam pendekatan silo) sehingga mempertahankan integritas dari subjek. Namun, pendekatan tertanam berbeda dari pendekatan silo dalam hal bahwa pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi utama dengan materi lain yang tidak diutamakan atau materi yang

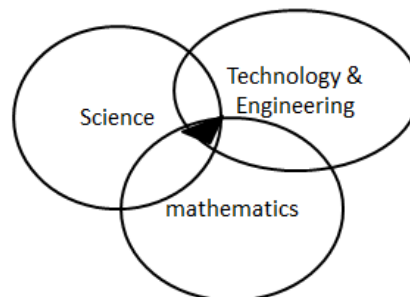
tertanam. Tetapi bidang yang tidak diutamakan tersebut dirancang untuk tidak dievaluasi atau dinilai.



**Gambar 2.2 Pendekatan *Embended***

### 3. Pendekatan *integrated*

Pendekatan *integrated* (terpadu) untuk pendidikan STEM membayangkan menghapus tembok antara masing-masing bidang konten STEM dan mengajar mereka sebagai subjek. Pendekatan terpadu diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM, terutama jika itu dimulai sejak peserta didik masih muda. Pendekatan terpadu menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM yang diajarkan di kelas berbeda dan pada waktu yang berbeda dan menggabungkan konten lintas kulikuler dengan keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan pengetahuan untuk mencapai suatu kesimpulan. Pada gambar 2.3 Terlihat bahwa materi STEM diajarkan seolah-olah mereka satu subjek.



**Gambar 2.3 pendekatan *Integrated***

### 2.1.9 Kerangka Kerja STEM

Berdasarkan Thibaut (2018), kerangka kerja pendekatan STEM sebagai berikut:

#### 1. *Integration of STEM content*

Dalam pendekatan STEM terdapat integrasi konten STEM yang merupakan suatu karakter yang mengacu pada fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan terkait tujuan pembelajaran dan praktik dari berbagai disiplin STEM.

#### 2. *Design*

Proses *Design* melibatkan peserta didik dalam proses perencanaan untuk selanjutnya menciptakan dan merancang penemuan konsep.

#### 3. *Inquiry*

Dalam pembelajaran berbasis *inquiry*, peserta didik terlibat dalam kegiatan langsung yang memungkinkan mereka menemukan konsep-konsep baru dan mengembangkan pemahaman baru.

#### 4. *Focus on problem*

*Focus on problem* mencakup penggunaan masalah dunia nyata terkait dengan konteks yang menarik dan memotivasi peserta didik.

#### 5. *Teamwork*

*Teamwork* mencakup kerja tim dan kolaborasi yang tidak hanya menekankan pentingnya merangsang keterampilan kerja tim, tetapi juga mengembangkan keterampilan komunikasi.

### 2.1.10 Kemampuan Literasi Matematis

Literasi merupakan kemampuan peserta didik dalam membaca suatu informasi, mulai dari mengidentifikasi, memahami masalah dan membuat suatu keputusan untuk menetapkan cara penyelesaiannya, seperti yang dinyatakan oleh OECD (2016: 65), mengemukakan:

*“Mathematical literacy is an individual’s capacity to formulate, employ and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgements and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens”.*

Literasi matematis merupakan kapasitas individu untuk memformulasikan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Hal ini meliputi penalaran matematis dan penggunaan konsep, prosedur, fakta dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Hal ini menuntun individu untuk mengenali peranan matematika dalam kehidupan dan membuat penilaian yang baik dan pengambilan keputusan yang dibutuhkan oleh penduduk yang konstruktif, dan reflektif.

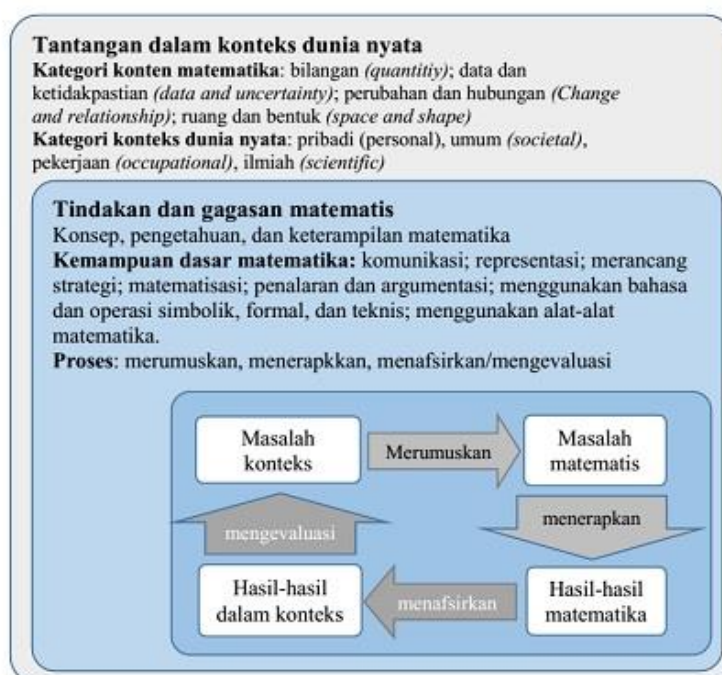
Berdasarkan Abidin, dkk (2017: 100), literasi matematis dapat diartikan sebagai kemampuan memahami dan menggunakan matematika dalam berbagai konteks untuk memecahkan masalah, serta mampu menjelaskan kepada orang lain bagaimana menggunakan matematika. Prosesnya melibatkan kemampuan berpikir matematis yang diawali dengan kemampuan mengidentifikasi dan memahami masalah. Berbagai konteks disini berarti, salah satunya adalah penggunaan bahasa sehari-hari dalam bentuk wacana (tulisan atau lisan) yang secara konten berisi konsep-konsep matematika, yang harus dipahami kalimat demi kalimat dan

diterjemahkan kedalam bahasa matematika. Ini artinya, seseorang yang memiliki kemampuan literasi matematis, berarti ia memiliki kemampuan membaca atau mendengar, menulis dan berbicara, dan memiliki pengetahuan matematis untuk digunakan dalam memahami, memecahkan masalah, dan mengkomunikasikan.

Berdasarkan definisi kemampuan literasi matematis di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi matematis merupakan kemampuan individu yang mencakup kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks yang melibatkan penalaran matematis dan penggunaan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena, serta mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari.

### 2.1.11 Konsep Literasi Matematis

Berdasarkan Abidin (2017: 102-103), gambaran konsep literasi matematis pada PISA dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.4 Model Literasi Matematis

Gambar 2.1 terdiri dari tiga kotak yang saling berhubungan. Kotak pertama (kotak besar paling luar) menunjukkan bahwa literasi matematis terjadi pada masalah yang timbul dari konteks kehidupan sehari-hari. Masalah dikategorikan menjadi dua, yakni konteks kehidupan sehari-hari dan konten matematika. Konteks kehidupan sehari-hari mengidentifikasi dari asal muasal timbulnya permasalahan, sehingga bisa jadi masalah yang dihadapi pribadi, dalam masyarakat, pekerjaan, dan ilmu pengetahuan. Konten matematika mengidentifikasi kejadian matematika secara luas untuk dianalisis, terdiri dari materi kuantitas, ketidakpastian dan data, perubahan dan keterkaitan serta ruang bentuk.

Kotak kedua (tengah) menunjukkan bahwa seseorang harus menerapkan kemampuan berpikir matematis dan melakukan aktivitas matematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Setiap individu memerlukan konsep, pengetahuan, dan keterampilan matematika. Pengetahuan matematis digunakan ketika merepresentasi dan mengomunikasikan matematika, menggunakan strategi untuk memecahkan masalah, bernalar, dan membuat alasan. Aktivitas matematis ini dicirikan dengan tujuh kemampuan matematis, yakni mengkomunikasikan masalah; matematisasi; representasi; bernalar dan memberi alasan; menggunakan strategi untuk memecahkan masalah; menggunakan operasi dan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis; serta menggunakan alat-alat matematika. Untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi tertentu dengan menggunakan matematika, diperlukan juga kemampuan proses yang didefinisikan sebagai kemampuan dalam merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika.

Kotak ketiga (paling dalam), memperlihatkan siklus permodelan matematis ketika seseorang menunjukkan kemampuan literasi matematisnya untuk memecahkan masalah. Diawali dengan adanya permasalahan dalam konteks, kemudian berusaha mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan situasi masalah kontekstual, dan merumuskan situasi matematisnya. Terjadi perubahan dari permasalahan dalam konteks menjadi permasalahan matematis. Dalam hal ini, digunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat-alat matematika untuk memperoleh hasil matematis. Pada tahap ini, melibatkan penalaran matematis, proses memanipulasi, mengubah dan melakukan perhitungan. Selanjutnya, hasil matematis tersebut diinterpretasikan berupa hasil dalam konteks, melibatkan kemampuan menginterpretasi, menerapkan, dan mengevaluasi hasilnya. Komponen kunci dari siklus permodelan matematis dan komponen yang membentuk definisi literasi matematis ini adalah proses merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika.

#### **2.1.12 Indikator Kemampuan Literasi Matematis**

Berdasarkan OECD (2016: 67-68), indikator kemampuan literasi matematis sebagai berikut:

##### **1. Merumuskan situasi secara matematis.**

Proses merumusan menunjukkan caranya peserta didik secara efektif dapat mengenali dan mengidentifikasi peluang untuk menggunakan matematika dalam situasi masalah dan kemudian memberikan struktur matematika yang diperlukan untuk merumuskan masalah yang dikontekstualisasikan menjadi bentuk matematika.

2. Menggunakan konsep, fakta, prosedur dan alasan matematika.

Proses menerapkan menunjukkan seberapa baik peserta didik dapat melakukan perhitungan dan manipulasi dan berlaku konsep dan fakta yang mereka tahu sampai pada solusi matematis untuk masalah yang dirumuskan secara matematis.

3. Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika.

Proses menafsirkan menunjukkan seberapa efektif peserta didik dapat merefleksikan solusi atau kesimpulan matematika, menafsirkannya dalam konteks masalah dunia nyata, dan menentukan apakah hasil atau kesimpulannya masuk akal.

### **2.1.13 Komponen-komponen Kemampuan Literasi Matematis**

Berdasarkan Abidin (2017: 108-109), komponen proses matematis menggambarkan apa yang dilakukan seseorang dalam upaya memecahkan permasalahan dalam suatu situasi, dengan menggunakan pengetahuan matematika dan kemampuan-kemampuan yang diperlukan untuk proses tersebut. Ketika seseorang mengaitkan konteks permasalahan dengan pengetahuan matematika untuk memecahkan masalah, ia akan merumuskan masalah itu secara matematis (*formulate*), menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran dalam matematika (*employ*), serta menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika (*interpret*).

Untuk itu, diperlukan kemampuan-kemampuan pokok yang mendasari proses matematis untuk membantu kesuksesan pemecahan masalah. Kemampuan pokok tersebut diuraikan sebagai berikut:



1. Komunikasi (*communication*). Literasi matematis melibatkan kemampuan dalam komunikasi, baik tertulis maupun lisan untuk menunjukkan bagaimana soal itu dapat diselesaikan.
2. Matematisasi (*mathematizing*). Literasi matematis melibatkan kegiatan matematisasi, yaitu mengubah masalah dalam konteks dunia nyata kedalam kalimat matematika atau menafsirkan hasil penyelesaian atau model matematika ke dalam masalah konteks dunia nyata.
3. Representasi (*representation*). Literasi matematis melibatkan kemampuan merepresentasi suatu objek dan situasi matematika melalui aktivitas memilih, menafsirkan, menerjemahkan, dan menggunakan berbagai bentuk representasi untuk menyajikan suatu situasi. Misalnya, representasi dalam bentuk grafik, tabel, diagram, gambar, persamaan, rumus, atau benda-benda konkret.
4. Penalaran dan pemberian alasan (*reasoning and argument*). Literasi matematis melibatkan kemampuan penalaran dan memberi alasan, yaitu kemampuan matematis yang berakar dari kemampuan berpikir.
5. Strategi untuk memecahkan masalah (*devising strategies for solving Problems*). Literasi matematis memerlukan kemampuan dalam memilih atau menggunakan berbagai strategi dalam menerapkan pengetahuan matematis untuk dapat menyelesaikan masalah.
6. Penggunaan operasi dan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis (*using symbolic, formal, and technical language and operations*). Literasi matematis memerlukan penggunaan operasi dan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis yang melibatkan kemampuan memahami, menafsirkan, memanipulasi,

dan memaknai dari penggunaan ekspresi simbolik di dalam konteks matematika.

7. Penggunaan alat matematika (*using mathematical tools*). Literasi matematis memerlukan penggunaan alat-alat matematika sebagai bantuan atau jembatan agar dapat menyelesaikan masalah. Hal ini melibatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan berbagai alat-alat yang membantu aktivitas matematis, misalnya dalam penggunaan alat ukur dan kalkulator..

#### 2.1.14 Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Adapun materi bangun ruang sisi datar yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada silabus untuk SMP/MTs, yaitu:

**Tabel 2.2 Silabus Materi Bangun Ruang Sisi Datar**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Kegiatan pembelajaran</b>
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok).	1. Kubus dan balok. 2. Jaring-jaring: kubus dan balok. 3. Luas permukaan: kubus dan balok.	1. Mencermati model atau benda di sekitar yang mempresentasikan kubus dan balok. 2. Melakukan percobaan untuk menemukan jaring-jaring kubus dan balok.
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok)	4. Volume kubus dan balok.	3. Memahami langkah-langkah menemukan rumus luas permukaan dan volume kubus dan balok.. 4. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kubus dan balok.

#### 2.1.15 Hubungan Pendekatan STEM, Kemampuan Literasi Matematis dan

##### Materi Bagun Ruang Sisi Datar

Pendekatan STEM merupakan salah satu pendekatan yang dapat mendukung kemampuan literasi matematis peserta didik. Materi bangun ruang sisi datar merupakan bagian dari geometri yang menekankan pada kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi sifat, unsur, dan menentukan volume dalam pemecahan masalah. Materi bangun ruang sisi datar tidak hanya mengandalkan hapalan tetapi juga membutuhkan pemahaman dan keterampilan dalam

memecahkan masalah matematis. Materi tersebut diaplikasikan ke dalam kemampuan pemecahan masalah matematis, untuk memecahkan masalah matematis tersebut diperlukan kemampuan literasi matematis.

Pendekatan STEM Bybee's (2010) dalam Torlakson (2014: 9), mengatakan "*Now is the time to move beyond the slogan and make STEM literacy for all students an educational priority*" artinya "saatnya kita membuat literacy STEM untuk semua peserta didik dan meenjadikannya prioritas dalam pendidikan". Dengan demikian dapat dipastikan bahwa tujuan pendekatan STEM adalah untuk mengembangkan literasi STEM. Berdasarkan Torlakson (2014), literasi STEM ada empat yaitu literasi sains, literasi teknologi, literasi teknik, dan literasi matematis. Sehingga dapat di simpulkan bahwa dengan menerapkan pendekatan STEM akan mendukung kemampuan literasi matematis peserta didik.

Selain itu, dapat dilihat dari keterkaitan antara kerangka kerja STEM dengan indikator kemampuan literasi matematis. Kerangka kerja *Integration of STEM Content* dimana peserta didik akan dapat melihat bahwa disiplin STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika bukanlah mata pelajaran yang terisolasi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah

Selanjutnya adalah *design* dan *inquiry* dimana peserta didik akan mulai terlibat dalam kegiatan langsung dalam menemukan konsep-konsep baru dan mengidentifikasi masalah yang diberikan dan menciptakan pengembangan solusi dengan mengendalikan ide-ide mereka sendiri dan merancang penyelidikan mereka sendiri. Kegiatan akan mendukung peserta didik dalam menentukan prosedur yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Kegiatan *Focus on problems* mendukung kemampuan literasi matematis dapat

menafsirkan, menggunakan, dan mengevaluasi hasil matematika. dan akan mendukung kemampuan literasi matematis dimana peserta didik dalam mengidentifikasi masalah yang diberikan dan manafsirkan masalah tersebut ke dalam konteks permasalahan.

Kegiatan selanjutnya adalah *teamwork* dimana peserta didik akan dapat melihat bahwa disiplin STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika bukanlah mata pelajaran yang terisolasi dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang mendukung kemampuan literasi matematis.

#### **2.1.16 Model ADDIE**

Model ADDIE dikembangkan secara sistematis dimana hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase selanjutnya. Menurut Mulyatiningsih (2014: 200-201) model ADDIE terdiri dari 5 tahap utama, yaitu: (1) *Analyze* (analisis); (2) *Design* (perancangan); (3) *Development* (pengembangan); (4) *Implementation* (implementasi); dan (5) *Evaluasion* (mengevaluasi).

##### **1. *Analyze* (analisis)**

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya mendesain bahan ajar baru, menganalisis kelayakan dan syarat-syarat mendesain bahan ajar. Mendesain bahan ajar baru diawali oleh adanya masalah pada bahan ajar yang telah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena bahan ajar yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik, dan sebagainya. Menurut Branch (2009: 23) tahap analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja.

## 2. *Design* (perancangan)

Dalam perancangan bahan ajar, tahap ini memiliki kemiripan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan pembuatan bahan ajar, merancang *storyboard*, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Pada tahap ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses mendesain berikutnya. Menurut Branch (2009: 60) tahap perancangan ini bertujuan untuk menjelaskan kegunaan tampilan dengan metode pengujian yang sesuai dengan.

## 3. *Development* (pengembangan)

Pada tahap ini berisi kegiatan realisasi rancangan produk, dimana dalam tahap perancangan telah disusun *storyboard* bahan ajar yang baru. Dalam tahap ini *storyboard* yang telah dibuat direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Menurut Branch (2009: 83) menyatakan bahwa tujuan dari tahap pengembangan pada penelitian model ADDIE adalah untuk menghasilkan dan memvalidasi modul.

### a. Uji *Implementation* (implementasi)

Menurut Branch (2009:133) pada tahap melaksanakan, produk yang telah diujicoba/diterapkan pada situasi nyata dengan pengajaran yang sesungguhnya. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan.

## 4. *Evaluation* (evaluasi)

Menurut Branch (2009:151) tujuan dari tahapan evaluasi adalah untuk melihat kualitas/kelayakan produk dan proses pembelajaran apakah produk yang telah dikembangkan sesuai dengan harapan awal atau tidak. Sebenarnya tahap

evaluasi bisa terjadi pada setiap tahap sebelumnya dengan tujuan untuk keperluan revisi.

### **2.1.17 Kualitas Modul**

Menurut Nieveen (1999) untuk melihat kualitas modul yang dikembangkan harus memenuhi tiga kriteria yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Ketiga kriteria tersebut menjadi indikator untuk menilai kualitas suatu modul pembelajaran ataupun perangkat pembelajaran lainnya.

#### **1. Kevalidan**

Nieveen (1999: 127) validitas meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Menurut Rochmad (2012: 69) Validitas isi menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum, dimana materi yang akan digunakan harus mengacu pada kurikulum yang sedang berlaku atau modul pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pada rasional teoritik yang kuat. Validitas isi nantinya akan dinilai oleh validator ahli materi, dimana untuk mengetahui kesesuaian materi yang akan digunakan dengan kurikulum serta kesesuaian materi terhadap konsep yang berlaku.

Validitas konstruk menunjukkan konsistensi antar komponen-komponen modul dengan *framework* pendekatan pembelajaran yang digunakan yakni peneliti menggunakan pendekatan STEM, dalam hal ini penilaian akan dinilai oleh validator ahli desain.

#### **2. Kepraktisan**

Menurut Nieveen (1999: 127) untuk mengukur tingkat kepraktisan dilihat dari apakah pendidik (dan pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa materi mudah dan dapat dipahami peserta didik. Dalam penelitian ini, perangkat

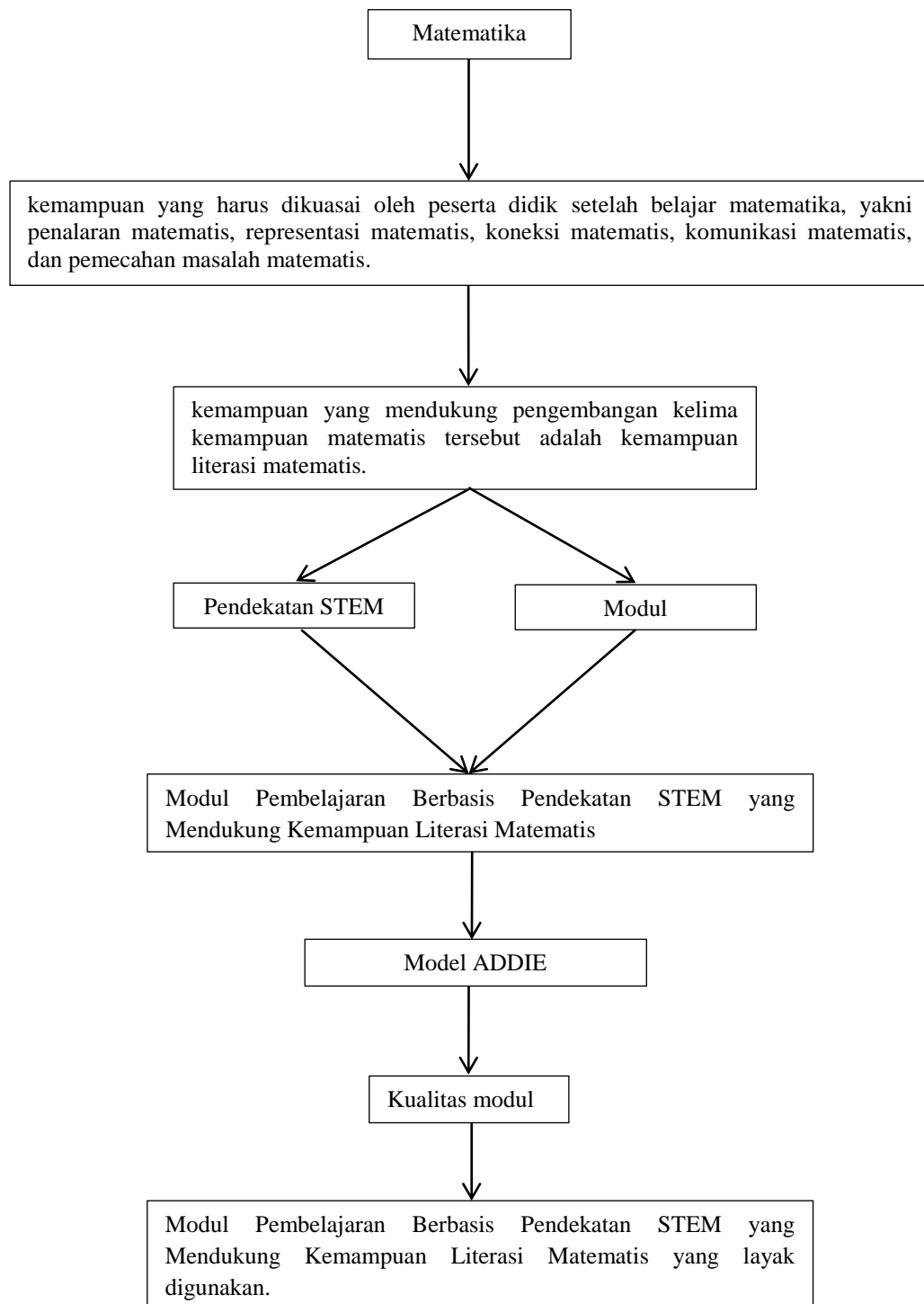
pembelajaran dikatakan praktis jika para responden menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dapat digunakan dalam pembelajaran yang ditunjukkan oleh hasil angket praktikalitas pendidik dan peserta didik.

### 3. Keefektifan

Menurut Nieveen (1999: 127), aspek keefektifan perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila peserta didik berhasil dalam proses pembelajaran dan terdapat kekonsistenan antara kurikulum, pengalaman belajar peserta didik, dan pencapaian proses pembelajaran. Pada penelitian ini cara untuk mengukur tingkat keefektifan dilihat dari hasil tes kemampuan literasi matematis peserta didik setelah belajar serta respon peserta didik

## 2.2 Kerangka berpikir

Kerangka berfikir pada penelitian ini secara garis besar mengikuti diagram sebagai berikut:



**Gambar 2.5 Kerangka Berfikir Desain Modul Berbasis Pendekatan STEM yang Mendukung Kemampuan Literasi Matematis**