

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Teori Belajar**

###### **2.1.1.1 Teori Belajar Piaget**

Jean Piaget mengemukakan bahwa pengetahuan dihasilkan oleh individu. Individu selalu berinteraksi dengan lingkungan, serta lingkungan terus berubah. Fungsi kecerdasan akan meningkat dengan adanya interaksi dengan lingkungan. Adanya adaptasi biologis dengan lingkungan maka fungsi intelek berkembang (Dimiyati dan Mudjiono, 2015). Piaget tidak melihat perkembangan kognitif sebagai sesuatu yang dapat didefinisikan secara kuantitatif. Beliau menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir atau kekuatan mental anak-anak dari berbagai usia juga berbeda secara kualitatif.

Menurut Piaget (dalam Istiqomah dan Maemonah, 2021) membagi empat tahapan perkembangan intelektual sebagai berikut:

1. Tahap Sensorimotorik (usia 0–2 tahun)

Tahapan ini, bayi menyusun pemahaman dunia dengan mengoordinasikan pengalaman indra (sensori) mereka dengan gerakan otot (motorik). Tahap ketika mulai meraba serta pergerakan bayi adalah suatu hal yang utama untuk pengalaman yang didapatkannya. Bayi mempelajari cara kerja anggota tubuhnya serta fungsi-fungsi pada motorik guna mengetahui dunia sekitarnya

2. Tahap Pra-operasional (usia 2–7 tahun)

Tahapan ini anak belajar dengan memakai lambang ataupun simbol yang ada disekitarnya. Anak dapat menggunakan lambang saat anak memulai aktifitas dengan permainan. Kemampuannya bisa dimulai dengan baik serta dapat di jadikan sebagai faktor yang bisa memberikan dorongan agar anak kreatif, mengolah bahasa, anak dapat memulai belajarnya dengan penalaran serta membuat perencanaan dan menirukan.

### 3. Tahap Operasional Konkrit (usia 7–11 tahun)

Tahapan ini mengenai pengelolaan secara umum bisa dilaksanakan dengan dibantu menggunakan benda nyata. Mengamati serta pemikiran untuk menunjukkan perkembangan. Anak dapat mengerti perubahan angka, terutama pada benda yang nyata. Bentuk benda nyata akan mempermudah pendidik dan peserta didik guna mengerti arti tersebut

### 4. Tahap Operasional Formal (usia 11–ke atas).

Pada tahapan ini anak meningkatkan daya berfikir abstrak dan hipotesis, anak dapat mempertimbangkan dengan penataan serta dapat membuat simpulan.

Hubungan antara teori belajar Piaget dengan penelitian adalah subjek penelitian menggunakan siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berada pada tahap operasional formal. Pada tahapan ini anak dapat memahami matematika dengan variabel tertentu termasuk bahan ajar E-modul materi statistika dimana materi dengan penataan yang runtut serta dapat membuat simpulan. Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan runtut dan menarik kesimpulan penyelesaiannya. Teori Piaget ini sesuai dengan bahan ajar yang akan dikembangkan yaitu bahan ajar E-modul materi statistika.

#### **2.1.1.2 Teori Belajar Konstruktivisme**

Teori belajar Konstruktivisme mendefinisikan belajar sebuah kegiatan yang benar-benar aktif, siswa membangun sendiri pengetahuannya, mencari makna sendiri, mencari tahu tentang yang dipelajarinya dan menyimpulkan konsep dan ide baru dengan pengetahuan yang sudah ada dalam dirinya. Menurut Masgumelar dan Mustafa (2021) pendekatan konstruktivisme ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman karena konstruktivisme menekankan teori belajar. Hal ini ditandai dengan, (1) pembelajaran aktif; (2) keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan kegiatan pembelajaran bersifat otentik dan kontekstual; (3) kegiatan pembelajaran harus menarik; (4) siswa harus mampu menghubungkan informasi baru dengan informasi yang sudah ada, melalui proses yang disebut "menjembatani"; (5) siswa mampu merefleksikan pengetahuan yang sedang dipelajari; (6) guru berperan fasilitator yang dapat membantu siswa membangun

pengetahuan siswa; (7) Guru memberikan bantuan berupa scaffolding atas permintaan siswa jalani proses belajar.

Keterkaitan antara penelitian ini dengan teori belajar Konstruktivisme yaitu meningkatkan pemahaman melalui bahan ajar E-modul. E-modul yang diberikan kepada siswa menggunakan pendekatan STEM dengan kegiatan pembelajaran menarik dan menciptakan pembelajaran yang aktif. E-modul memuat video pembelajaran pada setiap kegiatan pembelajaran, terdapat permasalahan di awal materi, tambahan ilustrasi terkait materi, dan soal evaluasi. Teori ini juga sejalan dengan E-modul pendekatan STEM dimana kegiatan pembelajaran bersifat otentik dan kontekstual yang penerapannya dalam kehidupan sehari-hari terkait materi serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Dimana dalam menyelesaikan permasalahan dengan berbagai cara siswa dapat mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya sebagai informasi awal karena adanya keterkaitan serta guru bertindak sebagai fasilitator untuk mendukung dan membimbing belajar siswa.

### 2.1.1.3 Teori Belajar Gestalt

Aulya dan Purwaningrum (2021) menjelaskan bahwa pendiri teori Gestalt adalah Max Werheimer, yang mengeksplorasi pengamatan dan *problem solving*. Gestaltists berpendapat bahwa pengalaman terbentuk secara terstruktur dan dibentuk secara keseluruhan. Menurut teori Gestalt, belajar merupakan aktivitas yang dilakukan individu melalui interaksi dengan lingkungannya. Melalui interaksi tersebut muncul pemahaman atau wawasan yang sering disebut dengan *insight* (Aulya dan Purwaningrum, 2021). Aplikasi teori belajar gestalt menurut Pautina (2018) proses pembelajaran sebagai berikut.

1. Pengalaman tilikan (*insight*), bahwa tilikan berperan penting dalam kemampuan memahami unsur-unsur dalam suatu peristiwa.
2. Pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*), yakni dalam proses pembelajaran dapat ditunjang pembentukan tilikan yang terkait dengan kebermaknaan unsur-unsur yang akan lebih efektif saat dipelajari.
3. Perilaku bertujuan (*purposive behavior*), yakni belajar bukan hanya hubungan antara stimulus dan respon, tetapi terdapat tujuan yang harus dicapai yakni

dalam mendapatkan pemahaman terhadap apa yang dipelajari. Proses pembelajaran dapat terlaksana secara efektif jika siswa mengetahui tujuan dari belajar yang akan dicapainya.

4. Prinsip ruang hidup (*life space*), yakni aktivitas manusia yang berkaitan dengan lingkungan sekitarnya. Maka dari itu materi yang dipelajari atau diajarkan oleh siswa baiknya berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa.
5. Transfer dalam belajar, yakni akan terjadi kepada siswa yang telah menemukan persoalan dan kemudian dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam situasi yang berbeda.

Pengamatan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siswa mengamati contoh mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang teknologi yang sesuai dengan materi yaitu statistika. *Problem solving* yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan mampu merencanakan teknik menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dalam bidang sains. Empat bidang yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika harus menjadi satu kesatuan yang saling berhubungan dan harus dipahami siswa dengan tujuan meningkatkan kemampuan belajar siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Proses transfer belajar seseorang memiliki cara pandang baru terhadap suatu masalah. masalah dalam kehidupan sehari-hari didapatkan suatu pembelajaran. Di saat mengkonstruksi konsep, anak lebih mendapatkan kesempatan untuk berdiskusi dengan guru maupun teman-temannya, diberikan pengalaman untuk bereksperimen dan bereksplorasi. Setelah proses pembelajaran terjadi, individu bisa mempunyai cara pandang baru terhadap suatu masalah. Dalam mengeksplorasi pengamatan pada proses pembelajaran ini memacu terbentuknya gagasan/ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa sehingga mereka akan saling bertukar ide memecahkan permasalahan serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dimana dalam menemukan penyelesaian tersebut siswa akan menemukan gagasan/ide baru dalam memecahkan permasalahan.

### 2.1.2 Bahan Ajar

Menurut Nasution *et al.*, (2017) bahan ajar merupakan penyusunan materi pelajaran yang sistematis yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Magdalena *et al.*, (2020) bahan ajar adalah seperangkat atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya. Bahan ajar memungkinkan siswa mempelajari kompetensi secara konsisten dan sistematis, sehingga semua kompetensi dapat diperoleh secara holistik dan terpadu serta kumulatif. Untuk itu, sangat penting bagi guru memiliki kemampuan untuk mengembangkan bahan ajar yang baik sesuai dengan kebutuhan siswa sehingga penyampaian materi pembelajaran efektif dan tersampaikan dengan baik.

Menurut Magdalena *et al.*, (2020) terdapat beberapa fungsi bahan ajar sebagai berikut:

1. Pedoman bagi siswa untuk mengarahkan semua kegiatan di dalamnya terdiri dari proses pembelajaran dan kompetensi apa yang seharusnya dipelajari/dikuasai.
2. Pedoman bagi guru untuk mencocokkan semua kegiatan serta proses pembelajaran dan substansi kompetensi.
3. Alat penilaian untuk pencapaian/perolehan hasil belajar.

Zamrodah (2016), menyebutkan bahwa bahan ajar memiliki beberapa fungsi bagi guru maupun bagi siswa sebagai berikut:

1. Bagi guru, yaitu menghemat waktu dalam mengajar karena bahan ajar sudah disesuaikan dengan kebutuhan, peran pendidik menjadi seorang fasilitator, proses belajar mengajar lebih efektif dan interaktif, pedoman bagi guru untuk mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sebagai alat evaluasi pencapaian hasil kegiatan belajar mengajar.
2. Bagi siswa, yaitu alat evaluasi setelah kegiatan belajar mengajar, dapat belajar kapan saja dan dimana saja, dapat belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri.

Kriteria bahan ajar yang baik bahan ajar yang diberikan kepada siswa haruslah bahan ajar yang berkualitas. Bahan ajar yang berkualitas dapat menghasilkan siswa yang berkualitas, karena siswa mengkonsumsi bahan ajar yang berkualitas. Menurut Daryanto (2014) bahan ajar yang baik harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Substansi yang dibahas harus mencakup isi dari kompetensi atau subkompetensi yang relevan dengan profil kemampuan tamatan.
2. Substansi yang dibahas harus benar, lengkap dan aktual, meliputi konsep fakta, prosedur, istilah dan notasi serta disusun berdasarkan hirarki/step penguasaan kompetensi.
3. Tingkat keterbacaan, baik dari segi kesulitan bahasa maupun substansi harus sesuai dengan tingkat kemampuan pembelajaran.
4. Sistematika penyusunan bahan ajar harus jelas, runtut, lengkap dan mudah dipahami.

Menurut Wicaksono (2017), terdapat beberapa kriteria dari bahan ajar meliputi.

1. Materi harus sesuai dengan tujuan pembelajaran.
2. Sesuai kebutuhan siswa.
3. Dalam penyajian yang sebenarnya sesuai fakta.
4. Menjelaskan latar belakang dan suasananya.
5. Mudah digunakan dan ekonomis
6. Sesuai dengan gaya belajar siswa.
7. Sesuai lingkungan belajar.

Menurut Prastowo (2013) adapun kegunaan pembuatan bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua yaitu kegunaan bagi pendidik dan kegunaan bagi siswa:

1. Kegunaan Bagi Pendidik
  - a. Pendidik akan memiliki bahan ajar yang dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran.
  - b. Bahan ajar dapat diajukan sebagai karya yang dinilai untuk menambah angka kredit pendidik guna keperluan kenaikan pangkat.
  - c. Menambah penghasilan bagi pendidik jika hasil karyanya diterbitkan.
2. Kegunaan Bagi Peserta Didik

- a. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.
- b. Peserta didik lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan pendidik.
- c. Peserta didik mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Menurut Jazuli *et al.*, (2018) membagi bahan ajar menjadi beberapa kategori yaitu:

1. Bahan ajar pandang (visual) terdiri atas bahan cetak (printed) seperti antara lain handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, wallchart, foto/gambar, dan non cetak (non printed), seperti model/ maket.
2. Bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio.
3. Bahan ajar pandang dengar (audio visual) seperti video compact disk, film.
4. Bahan ajar multimedia interaktif (interactive teaching material) seperti CAI (Computer Assisted Instruction), compact disk (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (web based learning materials).

Adapun bahan ajar multimedia interaktif yang diusulkan pada penelitian ini adalah bahan ajar berbasis web. Bahan ajar memiliki beberapa ruang lingkup. Beberapa macam ruang lingkup bahan ajar dikemukakan oleh Magdalena *et al.*, (2020) adalah:

1. Judul, mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator.
2. Petunjuk belajar.
3. Kompetensi yang akan dicapai.
4. Informasi pendukung.
5. Latihan-latihan.
6. Petunjuk kerja.
7. Evaluasi.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar memiliki cakupan umum, seperti judul, mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, petunjuk belajar yang berisi tentang penjelasan cara

penggunaan suatu bahan ajar. Selain itu, materi pembelajaran relevan atau ada hubungannya dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar, informasi pendukung yang ditujukan agar siswa dapat lebih tertarik atau memperjelas suatu sub bahasan, berisi latihan-latihan soal, petunjuk kerja berupa lembar kerja siswa, dan evaluasi atau latihan akhir dari sebuah periode pembelajaran atau seluruh semester. Bahan ajar yang dikembangkan penelitian ini adalah bahan ajar multimedia interaktif berupa E-modul.

### 2.1.3 E-Modul

Penggunaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini berkembang pesat di berbagai sektor bidang, salah satunya bidang pendidikan (Puspitasari, 2019). Penggunaan teknologi sebagai salah satu media pembelajaran menjadi alternatif untuk mengatasi masalah belajar siswa. Teknologi multimedia salah satunya E-modul dapat digunakan untuk belajar secara mandiri serta belajar lebih mudah dan nyaman (Pixyoriza, 2018). Menurut Rosidin *et al.*, (2022) E-modul sudah cukup digunakan secara efektif dalam pembelajaran matematika, terutama untuk meningkatkan kemampuan abad 21.

Menurut Abidin dan Walida (2017) E-modul merupakan jenis bahan ajar yang proses publikasinya dalam bentuk digital terdiri dari teks, gambar, atau kombinasi keduanya. E-modul merupakan modul elektronik non-cetak, yang dapat dibuka menggunakan media elektronik, terutama tablet, smartphone, komputer PC, android, dan media elektronik lainnya berdasarkan sistem operasi yang hanya dipahami dalam format file (Riyadi dan Qamar, 2020). E-modul mencakup tiga aspek, yaitu konteks isi, tampilan (konten), dan bahasa (Imansari dan Sunaryantiningsih, 2017)

Menurut Izzati dan Fatikhah (2015), karakteristik yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan E-modul sebagai berikut:

1. *Self instruction*

*Self instruction* merupakan salah satu karakteristik yang dimiliki E-modul, yaitu dapat digunakan oleh individu tanpa bantuan dari individu lain.

2. *Self Contained*



*Self contained* yaitu keseluruhan materi pembelajaran yang dibutuhkan terdapat dalam e-modul tersebut.

### 3. *Stand Alone* (Berdiri sendiri)

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

### 4. *Adaptive*

*Adaptive* dalam hal ini adalah E-modul dapat beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan perkembangan IPTEK.

### 5. *User Friendly* (Bersahabat/akrab)

E-modul hendaknya 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*.

Menurut khasnudin (2021) E-modul memiliki komponen-komponen yang saling berkaitan satu sama lain. E-modul yang dikembangkan di Indonesia sebagian besar memiliki komponen-komponen sebagai berikut.

1. Rumusan tujuan pengajaran berisi tujuan pengajaran yang diharapkan setelah mempelajari atau menggunakan E-modul.
2. Petunjuk penggunaan E-modul, berisi penjelasan tentang penggunaan E-modul secara efisien baik itu untuk guru maupun siswa.
3. Lembar kegiatan, memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Materi pelajaran disusun langkah demi langkah secara teratur dan sistematis sehingga siswa dapat mengikutinya dengan mudah dan cepat.
4. Lembar kerja siswa, terdiri dari pertanyaan atau masalah yang harus dijawab dan dipecahkan oleh siswa.

5. Lembar evaluasi, penilaian guru terhadap tercapai tidaknya tujuan yang dirumuskan pada E-modul oleh siswa, ditentukan oleh hasil ujian akhir yang terdapat pada lembar evaluasi.
6. Menu navigasi, merupakan salah satu komponen penting di dalam E-modul untuk memudahkan siswa berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya.
7. Fitur-fitur interaktif, pada umumnya menyediakan fitur interaktif seperti animasi atau *action* yang dapat digunakan untuk menuju ke halaman tertentu, menampilkan/menyembunyikan objek bahkan mampu membuat variabel.

Adapun kriteria e-modul yang baik menurut Asyhar (2012) meliputi:

1. Tampilan isi dan gambar menarik,
2. Bahasa jelas dan mudah dipahami,
3. Materi disajikan secara interaktif ,
4. Sesuai karakteristik budaya populasi yang dicapai,
5. Sesuai karakteristik siswa, materi, dan tujuan yang ingin dicapai,
6. Dapat digunakan sebagai alternatif pendukung pembelajaran,
7. Dapat menampilkan *virtual learning environment*, dan
8. Berisi kegiatan belajar yang kontinyu dan utuh

Menurut Imansari dan Sunaryantiningsih (2017) beberapa manfaat penggunaan E-modul yaitu:

1. Dapat digunakan secara fleksibel tanpa ada batasan ruang dan waktu.
2. Dapat meningkatkan kemandirian siswa sekaligus meningkatkan kemampuan abad 21.
3. Meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa terhadap materi.
4. Memperkuat literasi sains dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Adapun tujuan penyusunan E-modul yaitu sebagai berikut:

1. Siswa dapat belajar mandiri tanpa bimbingan guru (Abidin *et al.*, 2017).
2. Siswa mampu mengatur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari (Wijayanti *et al.*, 2016).
3. Meminimalisir peran guru, karena guru hanya sebagai fasilitator (Masgumelar dan Mustafa, 2021).

4. Keberadaan E-modul memberi kesempatan siswa untuk melakukan remedial atau memperbaiki kelemahan, kesalahan atau kekurangan siswa, dan siswa dapat menemukan sendiri evaluasi yang diberikan secara kotinyu (Herawati dan Muhtadi, 2018).

Pada dasarnya semua karakteristik, komponen, kriteria, manfaat, tujuan penyusunan E-modul sama dan relevan dengan modul cetak. Namun, menurut Wijayanti *et al.*, (2016) terdapat perbedaan yang dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Perbandingan E-modul dengan Modul Cetak**

E-modul	Modul cetak
Ditampilkan dengan menggunakan monitor atau layar komputer	Tampilannya berupa kumpulan kertas yang berisi informasi tercetak, dijilid, dan diberi cover.
Lebih praktis untuk dibawa kemana-mana, tidak peduli berapa banyak modul yang disimpan dan dibawa tidak akan memberatkan kita dalam membawanya	Jika semakin banyak jumlahnya maka akan semakin tebal dan semakin besar pula ukurannya, serta semakin berat. Hal ini akan merepotkan kita dalam membawanya.
Menggunakan CD, USB Flashdisk, atau memory card sebagai medium penyimpanan datanya.	Tidak menggunakan CD atau memory card sebagai medium penyimpan datanya
Biaya produksinya lebih murah dibandingkan dengan modul cetak.	Biaya produksinya jauh lebih mahal, terlebih lagi jika menggunakan banyak warna.
Menggunakan sumber daya berupa tenaga listrik dan komputer atau notebook untuk mengoperasikannya. Tahan lama dan tidak lapuk dimakan waktu	Cukup praktis, tidak membutuhkan sumber daya khusus untuk menggunakannya. Daya tahan kertas terbatas oleh waktu, semakin lama warna kertas akan memudar dan lapuk, selain itu juga kertas dapat

dimakan rayap dan mudah sobek.

Naskahnya dapat disusun secara linear maupun non linear  
Naskahnya hanya dapat disusun secara linear.

Dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam satu bundle dan penyajiannya  
Tidak dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam satu bundle penyajiannya. Hanya dapat dilengkapi dengan ilustrasi dalam penyajiannya.

Jika ditambah dengan video terpisah akan menjadi paket pembelajaran, bukan lagi hanya sekedar modul

Pada tiap kegiatan belajar dapat diberikan kata kunci atau password yang berguna untuk mengunci kegiatan belajar. Peserta didik harus menguasai satu kegiatan belajar sebelum melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya. Dengan demikian peserta didik dapat menuntaskan kegiatan belajar secara berjenjang.

Tidak dapat diberikan password, peserta didik bebas mempelajari setiap kegiatan belajar. Sehingga terdapat sedikit kelemahan dalam kontrol jenjang kompetensi yang harus diperoleh pelajar.

---

Berdasarkan dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa E-modul merupakan seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri. Adanya E-modul dapat mempermudah siswa belajar dengan mandiri walaupun tanpa dibimbing guru secara langsung serta praktis untuk digunakan dimanapun dan kapanpun. E-modul yang dikembangkan ini akan lebih menarik karena dilengkapi dengan fasilitas multimedia seperti gambar dan video animasi yang berisi materi dengan pendekatan STEM dan contoh soal serta evaluasi yang dikemas dalam bentuk video animasi sehingga dapat digunakan bagi siswa untuk belajar mandiri. Adapun STEM yang dimaksud dengan E-modul ini diantaranya *science* sebagai kaitan materi dengan sains, *technology* sebagai kaitan materi dengan perkembangan teknologi, *engineering* sebagai kaitan materi dengan desain atau

teknik sederhana yang akan dilakukan, serta *mathematics* sebagai ilmu pasti terkait konsep materi dalam hal perhitungan. E-modul yang dikembangkan juga tidak hanya mencakup aspek pengetahuan saja tetapi juga aspek kemampuan abad 21 salah satunya kemampuan berpikir kreatif. Tujuan dari pembuatan E-modul sebagai perantara dalam kegiatan pembelajaran yang kegunaannya akan sama dengan kegiatan pembelajaran langsung.

#### **2.1.4 Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM)**

STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang populer pada pembelajaran abad 21 (Sartika, 2019; Lathiifah dan Kurniasi, 2020; Hadi, 2022). Pendekatan STEM dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan proses berpikir ilmiah untuk memecahkan suatu permasalahan (Elva dan Irawati, 2021). Berbagai instansi pendidikan menerapkan pendekatan STEM karena melibatkan berbagai aspek dalam sebuah proses pembelajaran. Pengimplementasian pendekatan STEM sangat tepat digunakan guru saat menyampaikan pelajaran dengan cara yang efektif dan menarik. Melalui pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM siswa akan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang didapatkan dari membaca, mengamati, mengobservasi, menulis yang dapat diimplementasikan kedalam kehidupan sehari-hari (Melati, 2019).

Pendekatan STEM memiliki empat komponen utama yaitu, sains, teknologi, teknik, dan matematika. Di bidang ilmu pengetahuan, siswa dapat menggunakan ilmu-ilmu alam diperoleh dengan memecahkan sebuah masalah dalam kehidupan sehari-hari. Di bidang teknologi, siswa harus mampu berkolaborasi menggunakan teknologi untuk mengirimkan informasi dan memproses data. Dalam teknik, siswa berkolaborasi pada hasil kesimpulan untuk menemukan solusi yang tepat atau bahkan membuat produk. Dalam bidang matematika, siswa dapat menggunakan matematika tersedia bagi mereka saat memproses data. Oleh karena itu, siswa akan dilatih untuk berpikir kritis dan kreatif, selain itu siswa akan dilatih untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Ramlawati dan Yunus, 2021).

Menurut Sukmana (2018), beberapa manfaat STEM dalam proses pembelajaran diantaranya:

1. Memiliki isu dan masalah dunia nyata dalam hati siswa. Dengan ini diharapkan menumbuhkan empati dan mengurangi tawuran.
2. Mengikat siswa dengan inkuiri terbimbing dan eksplorasi tertutup terbuka.
3. Secara aktif mengintegrasikan proses desainengineering.
4. Membantu siswa melihat hubungan antara sains dan matematika melalui pengintegrasian konten.
5. Mengharap dan memfasilitasi kolaborasi antar siswa.
6. Mengundang resiko dengan memulai lingkungan belajar yang mencari lebih dari satu solusi atas setiap masalah.
7. Memahami bahwa kegagalan bagian dari proses dan menghargainya.

Tujuan dari pendidikan STEM diantaranya:

1. Untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi produk teknologi agar dapat bersaing secara global (Khoiri dan Sunarno, 2018).
2. Untuk menerapkan konsep siswa dapat mengembangkan kompetensi yang harus diterapkan dalam berbagai situasi dan permasalahan yang muncul dalam kehidupan nyata (Wicaksono, 2020).
3. Untuk membuat siswa memiliki keseimbangan antara hard skill dan soft skill serta memiliki kreativitas (Sunarno, 2018).

Menurut Wicaksono (2020), pendekatan STEM menekankan pada aspek proses pembelajaran. Strategi pendekatannya meliputi:

1. Pengajuan pertanyaan dan pendefinisian masalah.
2. Pengembangan model dan perencanaan investigasi.
3. Analisis, penafsiran data memanfaatkan matematika (*statistic*), teknologi informasi, serta komputerisasi.
4. Membangun klarifikasi, solusi desain, dan argumen berbasis bukti.
5. simpulan, evaluasi, dan komunikasi.

Menurut Pujiati (2019), selain mengembangkan konten pengetahuan di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika, pendidikan integrasi STEM juga

berupaya untuk menumbuhkan keterampilan seperti penyelidikan ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah. Melatih keterampilan pemecahan masalah yang didukung dengan perilaku ilmiah, maka pendidikan integrasi STEM berusaha untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu untuk menerapkan pemahaman tentang bagaimana persaingan bekerja di dunia nyata yang membutuhkan empat domain yang saling terkait.

**Tabel 2.2 Definisi Literasi STEM**

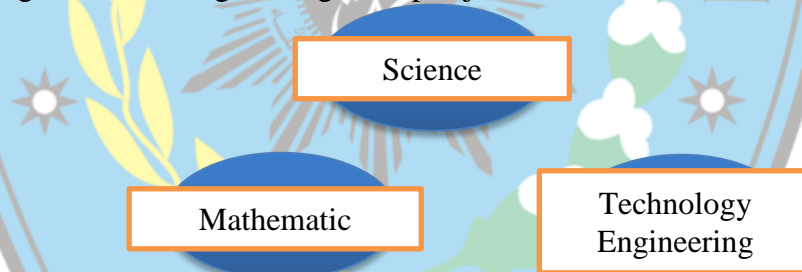
<b>STEM</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Science</i> (Sains)	Literasi Ilmiah : Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
<i>Technology</i> (Teknologi)	Literasi Teknologi : Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, dan masyarakat.
<i>Engineering</i> (Teknik)	Literasi Desain : Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses desain menggunakan tema pembelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).
<i>Mathematics</i> (Matematika)	Literasi Matematika : Kemampuan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam penerapannya.

STEM *education* saat ini menjadi alternatif pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21 yang penuh tantangan (Permanasari, 2016). Pembelajaran STEM mengarahkan siswa untuk berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan berkomunikasi untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di kehidupan sehari-hari (Nurhaifa *et al.*, 2020). Proses

dalam merekayasa pada pembelajaran STEM erat kaitannya dengan kemampuan abad 21. Proses pembelajaran STEM ini dapat dilakukan dengan mengintegrasikan keterampilan berfikir kritis, berkolaborasi, berfikir kreatif, dan cakap berkomunikasi atau lebih dikenal dengan 4C. Keterampilan 4C disebut sebagai keterampilan “*The 4Cs*”. Melalui keterampilan-keterampilan ini, sangat diharapkan kompetensi Sumber Daya Manusia di Indonesia akan meningkat menjadi lebih baik.

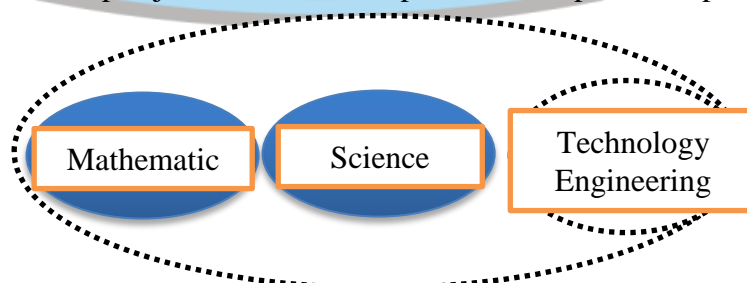
Terdapat tiga model pendekatan pembelajaran dalam pendidikan STEM (Khoiri dan Sunarno, 2018). Perbedaan antara masing-masing model terletak pada tingkat konten STEM yang dapat diterapkan. Tiga model pendekatan pendidikan STEM yang sering digunakan adalah model pendekatan *silo* (terpisah), pendekatan tertanam (*embeded*), dan pendekatan *integrated*.

1. Pendekatan *silo* (terpisah), STEM diajarkan secara terpisah untuk menjaga domain pengetahuan. Studi terkonsentrasi masing-masing individu memungkinkan siswa untuk mendapatkan lebih mendalam pemahaman tentang isi dari masing-masing mata pelajaran.



**Gambar 2.1 Pendekatan *silo***

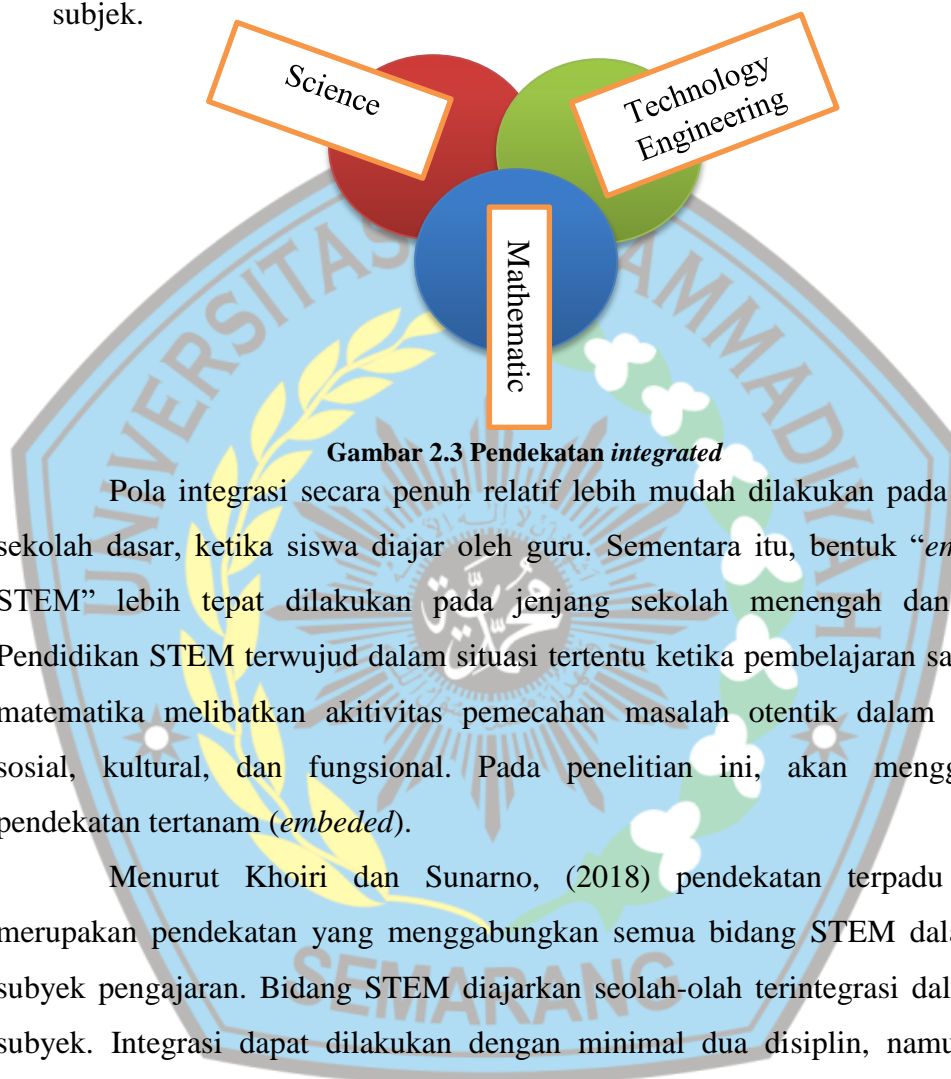
2. Pendekatan tertanam (*embeded*), menekankan untuk mempertahankan integritas materi pelajaran, bukan fokus pada interdisiplin mata pelajaran.



**Gambar 2.2 Pendekatan tertanam**



3. Pendekatan *integrated*, setiap bidang STEM diajarkan seolah-olah terintegrasi dalam satu subjek. Pendekatan ini bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang STEM pada pendekatan silo dan pendekatan tertanam (*embeded*), dan untuk mengajar siswa sebagai salah satu subjek.



**Gambar 2.3 Pendekatan *integrated***

Pola integrasi secara penuh relatif lebih mudah dilakukan pada jenjang sekolah dasar, ketika siswa diajar oleh guru. Sementara itu, bentuk “*embedded* STEM” lebih tepat dilakukan pada jenjang sekolah menengah dan tinggi. Pendidikan STEM terwujud dalam situasi tertentu ketika pembelajaran sains atau matematika melibatkan aktivitas pemecahan masalah otentik dalam konteks sosial, kultural, dan fungsional. Pada penelitian ini, akan menggunakan pendekatan tertanam (*embeded*).

Menurut Khoiri dan Sunarno, (2018) pendekatan terpadu STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan semua bidang STEM dalam satu subyek pengajaran. Bidang STEM diajarkan seolah-olah terintegrasi dalam satu subyek. Integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin, namun tidak terbatas untuk dua disiplin. Idealnya, integrasi antar disiplin memungkinkan siswa untuk mendapatkan penguasaan kompetensi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas.

Menurut Nasrah *et al.*, (2021) menjelaskan pembelajaran STEM memiliki lima tahap dalam pelaksanaannya di kelas yaitu:

1. Pengamatan (*observe*), siswa melakukan pengamatan terhadap berbagai isu/fenomena di lingkungan sekitar terkait materi.

2. Ide baru (*new idea*), siswa mencari informasi tambahan terkait isu/fenomena yang terhubung dengan materi yang selanjutnya siswa dapat merancang gagasan baru. Pada langkah ini siswa memerlukan ketrampilan menganalisis dan berfikir keras.
3. Inovasi (*innovation*), siswa menguraikan hal gagasan yang telah dibuat dan dapat diaplikasikan dalam sebuah alat.
4. Kreasi (*creativity*), siswa melaksanakan kegiatan dari hasil pada langkah ide baru.
5. Nilai (*society*) merupakan nilai yang diperoleh dari gagasan yang dihasilkan siswa bagi kehidupan sehari-hari.

#### **2.1.5 Bahan Ajar E-modul dengan Pendekatan STEM**

Menurut Sakdiah *et al.*, (2020) pembuatan E-modul dengan pendekatan STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan kemampuan abad 21. E-modul dengan pendekatan STEM merupakan modul elektronik yang selain mengandung unsur pendidikan juga mengandung materi yang terintegrasi sains, teknologi, teknik dan matematika yang nantinya dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Pendidikan STEM saat ini menjadi peran utama di zaman modern bagi negara untuk tetap ikut dalam persaingan ekonomi global. Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat mengembangkan proses berpikir ilmiah siswa terhadap penyelesaian masalah dan siswa terlatih berpikir logis kreatif. Hal ini akan diharapkan E-modul dengan pendekatan STEM dapat memotivasi belajar siswa dan lebih mudah dipahami (Wulandari *et al.*, 2021).

Materi yang disajikan dalam bahan ajar yang akan dikembangkan ini adalah materi statistika. Pemilihan materi tersebut dikarenakan kurang optimalnya hasil ulangan kelas VIII semester 2 materi statistika, hal ini disebabkan terdapat permasalahan saat proses pembelajaran. Siswa hanya menggunakan LKS sebagai bahan ajar yang terkesan monoton dan membosankan. Bahan ajar akan dikembangkan ini akan sangat membantu proses pembelajaran, namun metode tersebut akan lebih menarik jika dikolaborasikan dengan pendekatan STEM.

Materi statistika dapat diajarkan dengan pendekatan STEM. Sains dalam menerapkan materi kedalam kehidupan sehari-hari contohnya pertumbuhan dan perkembangan yang akan disajikan dalam data, dalam hal teknologi yaitu contoh penerapan pengembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari terkait materi misalnya menggunakan timbangan dan alat ukur digital, kemudian melalui teknik siswa dapat diajarkan cara menyelesaikan permasalahan terkait materi contohnya membuat papan diagram sederhana, serta matematika yaitu dalam formulasi matematis terkait konsep materi serta dalam hal perhitungannya.

E-modul dengan pendekatan STEM mempunyai manfaat bagi siswa yaitu, mendorong siswa untuk mampu mendesain, mengembangkan, dan menggunakan teknologi untuk membangun inovasi dalam mencari solusi dalam suatu permasalahan. E-modul ini juga dapat meningkatkan kemampuan kognitif, emosional dan psikomotorik (Sakdiah *et al.*, 2020). Bahasa dalam modul sederhana dan mudah dipahami siswa. E-modul ini berisi materi, latihan soal dan contoh soal yang disusun sedetail mungkin agar lebih mudah dipahami siswa. E-modul yang akan dikembangkan ini akan berisi latihan soal yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif siswa. Latihan-latihan dalam E-modul dengan pendekatan STEM didesain semenarik mungkin sehingga siswa tertarik serta dapat mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan dengan berbagai cara. E-modul yang akan dikembangkan nantinya berbentuk *flip* (bolak-balik) seperti modul sesungguhnya.

#### **2.1.6 Flip Builder**

*Flip Builder* merupakan software pembuat *e-book* dalam bentuk *flip book* (Yunianto et al., 2019). *Flip Builder* yang merupakan perangkat lunak/software yang digunakan untuk membuat tampilan buku atau bahan ajar lainnya menjadi sebuah buku elektronik digital berbentuk *flip book* (Hardiansyah dan Sumbawati, 2016). *Software* ini digunakan untuk mengubah PDF ke *flash flip book* dengan efek lipatan halaman digital, halaman ini memiliki fungsi menjadikan teks dan gambar tersebut dalam informasi digital baik dalam format *swf*, *exe*, *html*, *email*, atau dijadikan *screen saver*. Menurut Ricky Jay (Hardiansyah dan Sumbawati, 2016) *Flip book* merupakan kumpulan gambar gabungan untuk memberikan ilusi

gerakan dan membuat urutan animasi dari sebuah buku kecil sederhana tanpa mesin. Desain tampilan buku digital yang kini banyak diminati masyarakat adalah buku digital dengan teknologi *e-book* tiga dimensi yang dikenal dengan *flip book*, dimana halaman sudah bisa dibuka seperti membaca buku di layar monitor. Rangkaian aplikasi *flip builder* ini mencakup alat untuk mengubah semua jenis dokumen menjadi buku lipat atau buku digital. Seri *software flip book* ini sangat ideal dan dapat membantu dalam membuat e-modul interaktif, brosur, buku pendidikan, buletin, katalog buku, dan jenis dokumen yang memiliki banyak halaman lainnya.

Adapun manfaat dari *flip builder* pada proses pembelajaran:

1. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja.
2. Siswa tidak mudah bosan karena desain yang kreatif dan bervariasi.
3. Siswa memiliki pengalaman yang beragam dari berbagai media.
4. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik.
5. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

Kelebihan *flip Builder* yaitu dapat memasukkan video ke dalam *file* PDF sehingga bisa langsung terinput pada *file* PDF tanpa harus membukanya di tempat lain atau di tempat terpisah (Hardiansyah dan Sumbawati, 2016), dapat di bolak-balik seperti buku yang sesungguhnya, dapat disisipi animasi atau video yang mendukung materi pembelajaran, dan dapat menjadi media pembelajaran yang interaktif dalam penyampaian informasi (Wulandari *et al.*, 2021). Kekurangan *flip Builder* yaitu dapat mengancam kesehatan mata karena teknologi bagai pisau bermata dua. Satu sisi bisa bermanfaat, sisi lainnya bisa mengganggu kesehatan. Saat menatap layar monitor alat baca E-modul akan melelahkan penglihatan. Berlama-lama di depan layar ini berdampak buruk terhadap kesehatan mata.

### **2.1.7 Kemampuan Berpikir Kreatif**

Kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu kemampuan abad 21 yang harus dikembangkan dalam diri siswa agar dapat mengungkapkan banyak ide dan gagasan baru dalam menyelesaikan permasalahan dan merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika (Rahayu *et al.*, 2018). Kreativitas matematika merupakan kemampuan matematika untuk menciptakan hal-hal baru, menemukan

hubungan yang tidak diketahui, menyusun kembali struktur teori matematika, berpikir yang mengarah pada perolehan wawasan baru dengan pendekatan baru, kemampuan yang berhubungan dengan kelancaran, keluwesan, keaslian dan elaborasi (Dilla *et al.*, 2018). Kreativitas dalam matematika lebih menitikberatkan pada proses, khususnya proses berpikir kreatif, sehingga dalam matematika istilah yang paling tepat digunakan adalah kemampuan berpikir kreatif matematis (Kasmawati *et al.*, 2021; Hasanah dan Haerudin, 2021). Kemampuan berpikir kreatif mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika karena memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan matematika (Almuharomah *et al.*, 2019). Berpikir kreatif sangat penting untuk memecahkan masalah matematika atau menghasilkan ide-ide baru. Menurut Yamin (2013), Berpikir kreatif yaitu memberikan macam-macam kemungkinan jawaban atau pemecahan masalah berdasarkan informasi yang diberikan dan mencetuskan banyak gagasan terhadap suatu persoalan. Pengertian ini memfokuskan pada banyak cara dalam suatu pemecahan masalah dan memunculkan ide-ide baru tentang suatu persoalan. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa kapasitas berpikir kreatif matematis adalah kemampuan berpikir untuk menciptakan atau memunculkan ide-ide baru, berbeda, tidak biasa, orisinal yang membawa hasil yang pasti dan tepat (Susanti dan Novtiar, 2018).

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan, mengembangkan pemikiran divergen, orisinalitas, rasa ingin tahu, membuat prediksi, menebak, dan menguji. Hal ini menunjukkan pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui kegiatan kreatif dalam pembelajaran matematika. Kemampuan berpikir kreatif dapat mempengaruhi keberhasilan siswa dalam mempelajari matematika dan ilmu-ilmu lainnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Supardi (2015) kreativitas siswa akan berdampak besar dalam pembentukan kemampuan matematika yang baik dan kreativitas akan mengarah pada prestasi akademik yang tinggi dalam pembelajaran matematika (Dilla *et al.*, 2018).

Menurut Torrance dalam (Hasanah dan Haerudin, 2021) menjelaskan indikator dari kemampuan berpikir kreatif meliputi:

- a. Kelancaran (*fluency*), yakni kemampuan untuk mengungkapkan ide-idenya secara lancar.
- b. Keluwesan (*flexibility*), yakni kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi.
- c. Keterperincian (*elaboration*), yakni kemampuan menguraikan sesuatu secara terperinci.
- d. Keaslian (*originality*), yakni kemampuan memberikan ungkapan yang unik dan baru.

Sedangkan menurut Munandar (2009) (dalam Prasetyo dan Mubarakah, 2014) yang mengemukakan indikator dari kemampuan berpikir kreatif meliputi:

- a. Berpikir lancar (*Fluent thinking*) atau kelancaran yang menyebabkan seseorang mampu mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan.
- b. Berpikir luwes (*Flexible thinking*) atau kelenturan yang menyebabkan seseorang mampu menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi.
- c. Keterampilan mengelaborasi (*Elaboration ability*) yang menyebabkan seseorang mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.
- d. Berpikir Orisinil (*Original thinking*) yang menyebabkan seseorang mampu melahirkan ungkapan-ungkapan yang baru dan unik atau mampu menemukan kombinasi-kombinasi yang tidak biasa dari unsur-unsur yang biasa.

Indikator kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Kelancaran (*fluency*) dalam mengungkapkan gagasan secara lancar.
- b. Keluwesan (*flexibility*) dalam menghasilkan jawaban atau pernyataan yang bervariasi.
- c. Keterperincian (*elaboration*) dalam menguraikan atau menjabarkan suatu jawaban.
- d. Keaslian (*originality*) dalam memberikan ungkapan yang baru.

### 2.1.8 Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar siswa merupakan salah satu faktor yang turut berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa (Akhdiyati dan Hidayat, 2018). Kemampuan siswa dalam hal kemandirian belajar berdampak terhadap hasil belajar yang diperoleh. Mandiri bukan hanya siswa belajar hanya sendirian tanpa adanya bantuan dari seorang guru, melainkan siswa dilatih untuk membuat inisiatif belajar dengan mencari ide-ide yang ia cari dari berbagai sumber dan merumuskan ide-ide (Rachmayani, 2014) dalam (Akhdiyati dan Hidayat, 2018).

Indikator kemandirian belajar siswa menurut Akhdiyati dan Hidayat, (2018) diantaranya yaitu:

1. Memilih tujuan belajar.
2. Menyelesaikan Kesulitan.
3. Memilih dan Menerapkan Strategi Belajar.
4. Pemanfaatan fasilitas.
5. Kontrol diri.

Indikator kemandirian belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memilih tujuan belajar.
2. Menyelesaikan Kesulitan.
3. Memilih dan Menerapkan Strategi Belajar.
4. Pemanfaatan fasilitas.
5. Kontrol diri.

### 2.1.9 Tinjauan Materi Statistika

Statistika adalah satu dari sekian materi yang wajib dipelajari oleh siswa di SMP, tepatnya di kelas VIII semester 2. Menurut Sudjana, statistika adalah subbidang matematika meliputi kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data (Lanani, 2017). Menurut Yusuf (2017) statistika digunakan secara khusus untuk menggambarkan dan memprediksi fenomena yang terjadi atas dasar pengumpulan data yang diperoleh dari pengukuran. Masih banyaknya siswa yang belum menguasai dan memahami materi statistika menunjukkan bahwa perlu

adanya analisis yang dilakukan untuk melihat pada aspek mana saja yang perlu ditekankan agar siswa dapat memahami materi statistika. Kajian materi dalam penelitian ini adalah statistika, sehingga dalam penelitian akan mengetahui kevalidan dan kepraktisan bahan ajar E-modul dengan pendekatan STEM serta mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini didasarkan pada kompetensi yang telah ditetapkan secara rasional oleh Departemen Pendidikan Nasional seperti yang tertera dalam kurikulum dengan mengambil kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Kompetensi dan Indikator Materi Statistika**

<b>Kompetensi Inti</b>	
KI 3:	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, Pengetahuan konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI 4:	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret Ketrampilan dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.
<b>Kompetensi Dasar</b>	
3.10	Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.
4.10	Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi.
<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	
3.10.1	Menganalisis data dari distribusi data yang diberikan.
3.10.2	Menentukan nilai rata-rata ( <i>mean</i> ), median suatu data dan menentukan



---

modus suatu data.

- 3.10.3 Menentukan Jangkauan suatu data, menentukan kuartil suatu data, menentukan jangkauan Interkuartil, menentukan simpangan Kuartil
  - 4.10.1 Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan distribusi data.
  - 4.10.2 Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan nilai rata-rata (*mean*), median suatu data dan menentukan modus suatu data.
  - 4.10.3 Menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan Jangkauan suatu data, menentukan kuartil suatu data, menentukan jangkauan Interkuartil, menentukan simpangan Kuartil
- 

#### Penyajian Data:

##### 1. Tabel

Tabel merupakan penyajian data statistik bentuk kolom untuk mengelompokkan data.

##### 2. Diagram Garis

Penyajian data statistik dengan memakai diagram berbentuk garis lurus disebut dengan diagram garis lurus atau diagram garis. Diagram garis pada umumnya dimanfaatkan guna menyajikan data statistik yang didapatkan berdasarkan pengamatan dari masa ke masa secara berurutan. Sebagai contoh: simulasi diagram garis yang biasa kalian ubah dari diagram garis yang ada.

##### 3. Diagram Batang

Diagram batang pada umumnya dipakai untuk menggambarkan perkembangan nilai dari sebuah objek penelitian dalam kurun waktu tertentu. Diagram batang menggambarkan berbagai keterangan dengan berbagai gambar batang tegak atau mendatar dan sama lebar dengan batang-batang terpisah.

##### 4. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran merupakan penyajian data statistik dengan memakai gambar yang berbentuk lingkaran. Setiap bagian yang berasal dari daerah lingkaran akan menunjukkan bagian-bagian atau persen dari keseluruhan data. Untuk membuat diagram lingkaran, maka langkah yang terlebih dahulu adalah menentukan besarnya persentase pada masing-masing objek terhadap keseluruhan data. Serta besarnya sudut pusat sektor lingkaran.

Ukuran Pemusatan Data:

1. *Mean* (rata - rata)

*Mean* atau rata-rata dari suatu data adalah hasil bagi antara jumlah data dengan banyaknya data.

2. Median

Median adalah nilai tengah dari suatu data terurut. Median juga merupakan ukuran dalam statistika yang membagi data menjadi dua bagian yang sama. Rumus dari median tergantung dari banyaknya data genap atau ganjil.

- Jika  $n = \text{ganjil}$  maka median = data ke  $\frac{(n+1)}{2}$
- Jika  $n = \text{genap}$  maka median =  $\frac{1}{2}$  dari jumlah antara data ke-  $\frac{n}{2}$

3. Modus

Modus adalah data yang sering muncul atau data paling banyak.

Ukuran Penyebaran Data:

a. Jangkauan suatu data

Jangkauan didefinisikan sebagai selisih antara data dengan nilai terbesar dan data dengan nilai terkecil.

b. Kuartil

Kuartil merupakan jenis kuartil yang membagi data menjadi empat bagian yang sama. Kuartil terdiri atas tiga macam, yaitu kuartil bawah ( $Q_1$ ), kuartil tengah ( $Q_2$ ) dan kuartil atas ( $Q_3$ ). Kuartil tengah disebut juga median. Selisih antara kuartil atas dan kuartil bawah disebut jangkauan interkuartil.

### 2.1.10 Model Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). Model Penelitian pengembangan bahan ajar dikekemukakan beberapa ahli salah satunya Thiagarajan. Model pengembangan yang dikekemukakan yaitu 4D *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran) (Tegeh *et al.*, 2019). Model 4D terdiri dari 4 tahapan utama diantaranya yaitu:

### 1. Tahap *Define* (pendefinisian)

Tahapan ini disebut analisis kebutuhan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat pengembangan. Menurut Mulyatiningsih (2019) dalam pengembangan bahan ajar pendefinisian terdiri empat, yaitu:

- a. Analisis kurikulum yaitu mengkaji kurikulum yang diterapkan dalam sekolah tersebut meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, serta merumuskan indikator pencapaian.
- b. Analisis karakteristik siswa yaitu kegiatan analisis untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pembelajaran. Dalam kaitannya dengan pengembangan bahan ajar, karakteristik siswa perlu diketahui untuk menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan akademiknya.
- c. Analisis materi yaitu mengidentifikasi materi utama yang perlu diajarkan, mengumpulkan dan memilih materi yang relevan, dan menyusunnya kembali secara sistematis.
- d. Merumuskan tujuan yaitu merumuskan tujuan pembelajaran, spesifikasi bahan ajar E-modul, dan kompetensi yang hendak diajarkan perlu dirumuskan terlebih dahulu. Spesifikasi bahan ajar E-modul adalah perincian tentang rencana pembuatan E-modul yang akan dihasilkan.

### 2. Tahap *Design* (perancangan)

Tahapan ini merupakan tahap melakukan perancangan terkait bahan ajar yang akan dikembangkan. Menurut Mulyatiningsih (2019) pada tahap perancangan ini terdiri dari empat kegiatan yaitu :

- a. *Constructing criterion-reerenced test* (menyusun tes instrumen sebagai alat evaluasi setelah implementasi kegiatan).
- b. *Media selection* (memilih media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan karakteristik siswa).
- c. *Format selection* (pemilihan bentuk penyajian pembelajaran yang disesuaikan dengan media pembelajaran yang digunakan).
- d. *Initial design* (menstimulasi penyajian materi dengan media dan langkah-langkah yang digunakan).

Peneliti sudah harus membuat *prototype* atau rancangan awal produk yang sesuai dengan hasil analisis kurikulum dan analisis materi yang selanjutnya akan di validasi dan diperbaiki sesuai dengan saran validator.

### 3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Tahapan ini dilakukan evaluasi oleh ahli media dalam bidangnya. Saran yang diberikan akan menjadi bahan perbaikan dalam pengembangan bahan ajar ini. Thiagarajan (dalam Mulyatiningsih, 2019) membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu:

- a. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun.
- b. *Developmental testing* merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya sehingga didapatkan respon siswa, reaksi atau komentar dari sasaran penggunaan model yang akan digunakan untuk memperbaiki produk.

### 4. Tahap *Disseminate* (penyebaran)

Thiagarajan membagi tahap dissemination dalam tiga kegiatan yaitu:

- a. *validation testing*, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Pada saat implementasi dilakukan pengukuran ketercapaian tujuan. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan. Setelah produk diimplementasikan, pengembang perlu melihat hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum dapat tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan.
- b. *packaging* (pengemasan), tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Pengemasan model pembelajaran dapat dilakukan dengan mencetak buku panduan penerapan model pembelajaran.
- c. *diffusion and adoption*, buku tersebut disebarluaskan supaya dapat diserap (*diffusion*) atau dipahami orang lain dan digunakan (*adoption*) pada kelas.

Pada penelitian model pengembangan yang digunakan adalah model 4D dengan membatasi sampai pada tahap 3D yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan) dikarenakan ada keterbatasan waktu serta biaya dalam penelitian. Pengembangan E-modul menggunakan model 4D didasarkan dengan alasan perangkat pembelajaran model 4D lebih runtut, serta adanya tahap validasi dan uji coba menjadikan produk yang dihasilkan lebih sempurna (Nua *et al.*, 2018).

#### **2.1.11 Validasi Bahan Ajar**

Bahan ajar yang valid diperlukan oleh guru untuk mencapai keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran, sehingga diperlukan perencanaan dan penyusunan yang matang sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Hadi (2022), validitas adalah ketepatan dan keakuratan alat ukur (pengujian) saat melakukan fungsi instrumen pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Mareceki (dalam Budiastuti dan Bandur, 2018) menjelaskan validitas sebagai evaluasi untuk menentukan apakah interpretasi dan kesimpulan penelitian didukung oleh bukti atau data yang ada. Kevalidan bahan ajar dalam penelitian ini diukur dengan cara penilaian yang dilakukan oleh validator terhadap bahan ajar E-modul dengan pendekatan STEM materi statistika. Pada penelitian ini terdapat proses validasi ahli media dan ahli materi yang melibatkan masing-masing tiga pakar sesuai bidang untuk memvalidasi bahan ajar E-modul yang dikembangkan. Hasil validasi ahli dianalisis untuk menentukan kelayakan E-modul. Validasi menggunakan lembar penilaian yang berisi kriteria penilaiannya untuk memudahkan validator dalam memberikan penilaian. Data yang diperoleh pada lembar validasi merupakan penilaian dari masing-masing validator terhadap bahan ajar yang dianalisis berdasarkan rata-rata penilaian. Penggunaan lembar penilaian bahan ajar bertujuan untuk memudahkan ahli karena di dalam lembar penilaian sudah dicantumkan kriteria penilaiannya. Setelah ahli mengisi lembar penilaian tersebut, kemudian jumlah nilai yang ada dapat dilihat untuk kriteria apakah sudah valid atau belum.

### 2.1.12 Keefektifan

Efektivitas merupakan kemampuan untuk memilih tujuan atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan (Asiah, 2016). Keefektifan bisa diartikan tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu cara atau usaha tertentu sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Faktor-faktor yang mempengaruhi keefektifan dalam pembelajaran yaitu kemampuan guru dalam menggunakan metode pembelajaran. Dimana metode pembelajaran dipengaruhi oleh faktor tujuan, peserta didik, situasi, fasilitas, dan pengajar itu sendiri. Pengertian keefektifan dalam bahasa Inggris berarti *effectiveness* atau efektifitas. Menurut Yuliati (2016) keefektifan adalah pencapaian target *output* yang diukur dengan cara membandingkan *output* seharusnya dengan *output* sesungguhnya. Keefektifan mengajar dapat diketahui dengan memberikan tes, karena dengan hasil tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran. Menurut Asiah (2016) pembelajaran yang efektif ditandai dengan adanya sikap yang menekankan pada pembelajaran secara efektif. Menurut Guskey, pembelajaran yang efektif ditandai dengan adanya ketercapaian ketuntasan dalam prestasi belajar, adanya pengaruh yang positif antara variabel bebas dengan variabel terikat, adanya perbedaan kemampuan berpikir siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol (Supardi *et al.*, 2019). Pengembangan media dalam penelitian ini dikatakan efektif apabila pembelajarannya efektif. Pembelajaran yang efektif dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ketercapaian ketuntasan kemampuan berpikir kreatif.
2. Adanya pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir kreatif.
3. Adanya perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Kriteria keefektifan dari E-modul dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui tercapainya tujuan pembelajaran sebagai akibat dari E-modul dengan pendekatan STEM selama proses pembelajaran materi statistika. Keefektifan akan dilakukan coba terhadap perangkat untuk mencari keefektifan dari produk yang dihasilkan terhadap kemampuan berpikir kreatif. Uji coba dilakukan dengan 2 tahap yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2021) yang berjudul Pengembangan Modul Elektronik IPA Terpadu Berbasis Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VI SD/MI. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan dan implementasi Modul Elektronik IPA Terpadu berbasis pendekatan STEM pada tema tokoh dan penemuannya materi energi listrik untuk kelas VI SD/MI dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan beberapa uji yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kelayakan modul elektronik oleh ahli bahasa mencapai nilai sebesar 82%, nilai kelayakan modul elektronik berdasarkan hasil penilaian ahli materi mencapai nilai sebesar 79%, sedangkan nilai kelayakan modul elektronik berdasarkan hasil penilaian ahli media mencapai nilai sebesar 81%. Hasil uji coba lapangan modul elektronik IPA Terpadu diperoleh dengan presentase nilai sebesar 90%, sedangkan hasil respon pendidik terhadap penggunaan modul elektronik IPA Terpadu berbasis pendekatan STEM mencapai nilai sebesar 84% dan uji *effect size* terhadap modul elektronik IPA Terpadu berbasis pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif kelas VI SD/MI mencapai nilai rata-rata sebesar 0,7 yakni dalam kategori sedang.

Penelitian yang dilakukan oleh Arnita *et al.*, (2021) yang berjudul Pengembangan E-Modul Berbasis STEM pada Materi Fluida Statis dan Fluida Dinamis Menggunakan *Software Kvisoft Flipbook Maker*. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Pengembangan E- modul yang telah selesai dikembangkan memiliki format *.exe* yang dapat dijalankan pada pc/laptop. Pengembangan E-modul ini juga dilengkapi video serta dilengkapi dengan pendekatan STEM dan dapat diakses melalui internet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik ini telah divalidasi dan dinyatakan valid dengan rata-rata skor ahli materi sebesar 3,9 tergolong dalam kategori sangat baik. Dan rata-rata skor ahli media sebesar 3,4 tergolong dalam kategori yang sangat baik. Berdasarkan hasil perolehan validitas dan respon siswa, maka E-modul

tersebut berkategori sangat valid dan mendapat respon sangat baik dari siswa. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi sumber belajar bagi guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran SMA.

Penelitian yang dilakukan oleh Delyana *et al.*, (2021) yang berjudul Pengembangan Modul Statistika Berbasis *Project Based Learning*. Penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp. Model Plomp terdiri dari 3 tahap, yaitu fase *preliminary research, development, or prototyping phase, dan assessment*. Rata-rata hasil validasi modul statistika berbasis proyek pada aspek didaktik sebesar 80% dengan kriteria sangat valid. Rata-rata nilai validasi modul statistika berbasis proyek pada aspek isi sebesar 84,38% dengan kriteria sangat valid. Rata-rata nilai validasi modul statistika berbasis proyek pada aspek bahasa sebesar 75% dengan kriteria valid. Rata-rata nilai validasi modul statistika berbasis proyek pada aspek tampilan sebesar 83,33% dengan kriteria sangat valid. Berdasarkan persentase dan kriteria yang dimiliki oleh masing-masing indikator pada setiap aspek, diketahui ada beberapa indikator yang memiliki persentase 75% dengan kriteria valid. Semua indikator pada aspek tampilan memiliki persentase >75% dengan kriteria sangat valid. Modul yang dirancang terdiri dari 4 Kegiatan Belajar dengan topik ukuran pemusatan data. Modul berbasis proyek yang dirancang sudah sesuai dengan spesifikasi produk dan divalidasi. Hasil validasi modul berbasis proyek diperoleh bahwa rata-rata nilai validasi untuk keempat aspek berada dalam kriteria sangat valid.

Berdasarkan pada ketiga penelitian di atas menunjukkan bahwa bahan ajar E-modul yang dikembangkan dengan pendekatan STEM mampu memenuhi kriteria valid dan praktis. Selain itu juga dapat mengetahui efektivitas bahan ajar E-modul dengan pendekatan STEM.

### **2.3 Kerangka Berpikir**

Permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran, hasil belajar siswa kurang optimal. Siswa yang mencapai KKM hanya 41%. Nilai ketuntasan siswa belum tercapai dikarenakan terdapat permasalahan saat proses pembelajaran. Proses pembelajaran dalam penyampaian materi masih terbatas

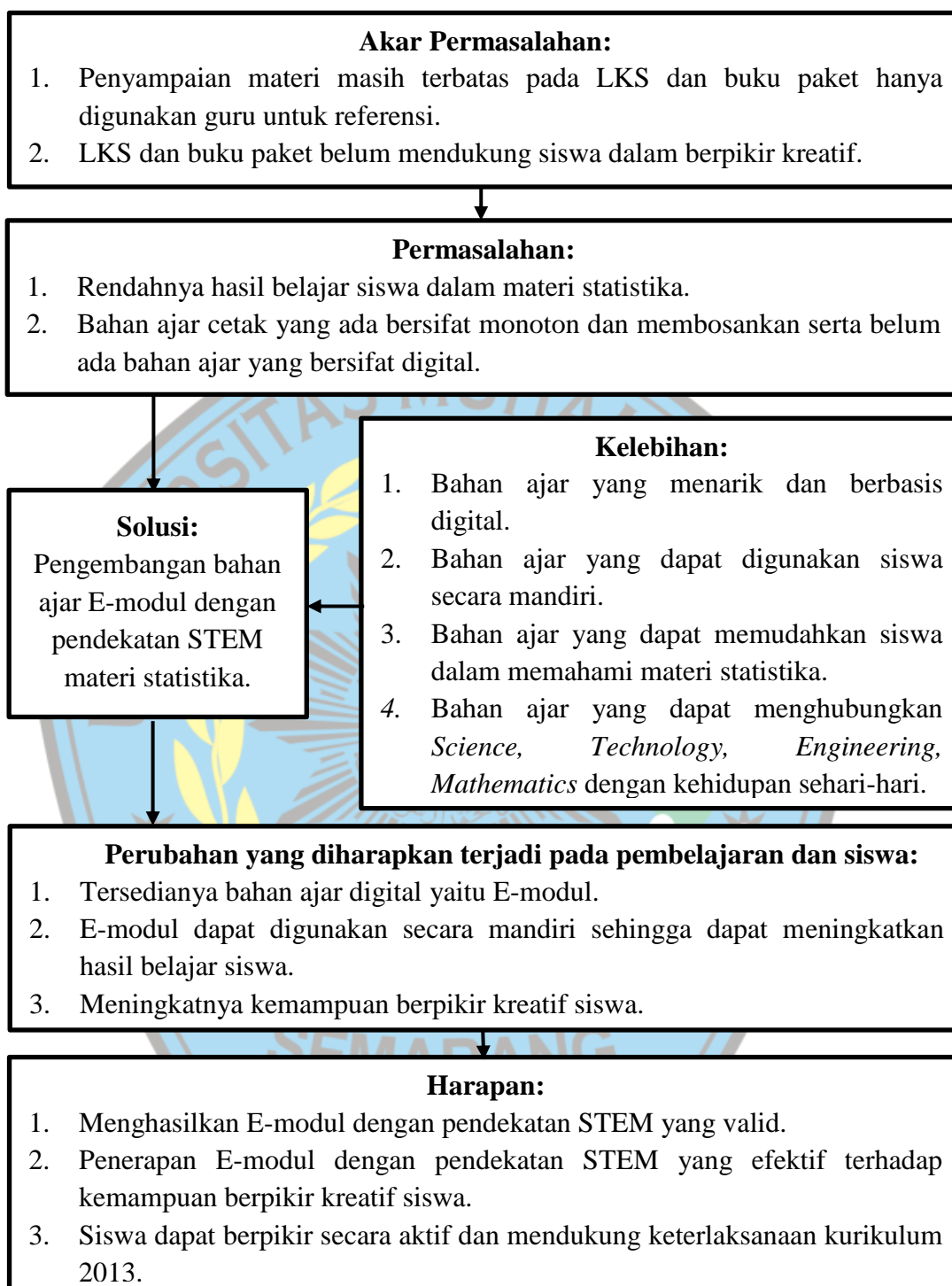


pada LKS. Guru juga menggunakan buku paket untuk referensi materi pembelajaran dan jika membutuhkan soal tambahan. LKS versi cetak kurang efektif, materi yang disajikan pada LKS masih sulit dipahami siswa, bersifat monoton dan membosankan seperti desain yang sederhana, soal yang disajikan terlalu biasa serta belum ada bahan ajar yang bersifat digital. Soal yang disajikan pada LKS tidak mencakup kehidupan sehari-hari yang membutuhkan penalaran dan kreativitas untuk memecahkan masalah. LKS yang digunakan belum sesuai bahan ajar yang standar sesuai kurikulum 2013. LKS hanya mencakup aspek pengetahuan belum mencakup aspek baru kurikulum 2013 yaitu kemampuan abad 21 salah satunya kemampuan berpikir kreatif. Kenyataannya kemampuan berpikir kreatif siswa di SMP Negeri 1 Guntur tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan saat disajikan latihan soal materi statistika beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menyajikan data. Penyajian data pada materi statistika mempunyai empat cara, tetapi beberapa siswa hanya menguasai satu cara saja. Beberapa siswa juga masih menyelesaikan soal kurang detail dan tidak runtut, serta hasil belajar siswa masih banyak yang belum tuntas.

Solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu akan dikembangkan bahan ajar E-modul dengan pendekatan STEM materi statistika. Materi yang terdapat pada E-modul akan disusun secara sistematis dengan menambahkan pendekatan STEM didalamnya sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi, siswa dapat berpikir lebih aktif, melatih kreativitasnya, dapat belajar secara mandiri serta mendukung keterlaksanaan kurikulum 2013. Tahapan pendekatan STEM menurut Indarwati *et al.*, (2021) yaitu pengamatan, ide baru, inovasi, kreasi, dan nilai. Materi statistika dapat diajarkan dengan menggunakan pendekatan STEM antara lain, sains yaitu dalam menerapkan materi ke dalam kehidupan sehari-hari contohnya pertumbuhan dan perkembangan siswa yang akan disajikan ke dalam data; dalam hal teknologi yaitu contoh penerapan pengembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari terkait materi misalnya menggunakan timbangan dan alat ukur digital; kemudian melalui teknik siswa dapat diajarkan cara menyelesaikan permasalahan terkait materi contohnya membuat papan diagram sederhana; serta matematika yaitu dalam

formulasi matematis terkait konsep materi serta dalam hal perhitungannya. Soal evaluasi pada E-modul disajikan dalam bentuk animasi yang dikemas secara menarik.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan Thiagarajan 4D dengan membatasi sampai pada tahap 3D yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan) dikarenakan ada keterbatasan waktu serta biaya dalam penelitian. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Teknik pengambilan data penelitian dengan angket, observasi, dokumentasi dan tes yang mendukung data penelitian. Perubahan yang diharapkan terjadi pada pembelajaran setelah diberikan solusi adalah tersedianya bahan ajar digital yaitu E-modul. E-modul dapat digunakan secara mandiri sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta dapat menunjang kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, harapan dari penelitian ini adalah pengembangan bahan ajar E-modul dengan pendekatan STEM materi statistika yang valid dan penerapan E-modul dengan pendekatan STEM yang efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. E-modul dengan pendekatan STEM ini dapat memudahkan proses belajar, siswa dapat berpikir lebih aktif, dan melatih kreativitasnya melalui E-modul dengan pendekatan STEM sehingga hasil belajar menjadi lebih baik.



Gambar 2.5 Kerangka berpikir

#### 2.4 Hipotesis Penelitian

1. E-modul dengan pendekatan STEM hasil pengembangan yang valid terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa materi statistika kelas VIII.
2. Penerapan E-modul dengan pendekatan STEM yang efektif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa materi statistika kelas VIII.

