

BAB II

LANDASAN TEORETIS

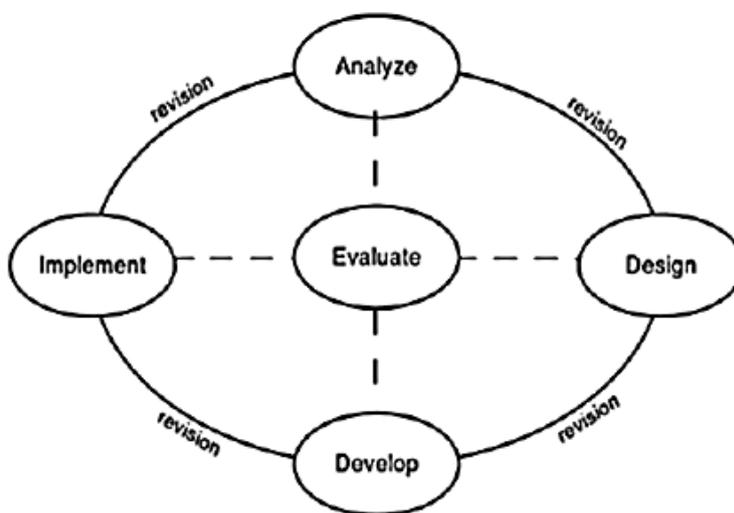
2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Gall & Borg (dalam Apriati & Mulawarman, 2021) mengemukakan bahwa Penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan dalam mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan, yang tidak hanya bersifat materi seperti buku teks, film pembelajaran dan lain-lain, tetapi juga merupakan prosedur dan proses, seperti metode pengajaran atau metode pengelolaan pembelajaran.

Model penelitian pengembangan yang akan digunakan adalah model penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch. Alasan memilih model ini karena, model instruksional *ADDIE* merupakan proses instruksional yang sudah umum digunakan baik secara tradisional oleh pengembang diklat (Cahyadi, 2019). Januszewski and Molenda (dalam Cahyadi, 2019) menjelaskan bahwa Model *ADDIE* menggunakan pendekatan sistem, esensi dari pendekatan sistem adalah membagi proses perencanaan pembelajaran ke beberapa langkah, untuk mengatur langkah - langkah ke dalam urutan-urutan logis, kemudian menggunakan output dari setiap langkah sebagai input pada langkah berikutnya.

Model instruksional *ADDIE* merupakan proses instruksional yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* yang dinamis. Tahapan tersebut diimplementasikan sebagai berikut :



Gambar 1.1 Model Pengembangan ADDIE

1. *Analysis*

Dalam tahapan ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dalam tujuan pembelajaran, beberapa analisis yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Analisis kinerja, Dalam tahapan ini, mulai dimunculkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran.
- b) Analisis peserta didik, Analisis peserta didik merupakan telaah karakteristik peserta didik berdasarkan pengetahuan, keterampilan dan perkembangannya. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik yang beragam. Beberapa poin yang perlu didapatkan dalam tahapan ini diantaranya:
 - 1) Karakteristik peserta didik berkenaan dengan pembelajaran.
 - 2) Pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki peserta didik berkenaan dengan pembelajaran.
 - 3) Kemampuan berpikir atau kompetensi yang perlu dimiliki peserta didik dalam pembelajaran.
 - 4) Bentuk pengembangan bahan ajar yang diperlukan peserta didik agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan kompetensi yang dimiliki.
- c) Analisis fakta, konsep, prinsip, dan prosedur materi pembelajaran. Analisis materi berkenaan dengan fakta, konsep, prinsip dan prosedur merupakan bentuk identifikasi terhadap materi agar relevan dengan pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran.

Dalam tahap ini, analisis dilakukan dengan metode studi pustaka. Tujuan dari analisis fakta, konsep, prinsip dan prosedur materi pembelajaran adalah untuk mengidentifikasi bagian-bagian utama materi yang akan diajarkan dan disusun secara sistematis. Analisis ini dapat dijadikan dasar untuk menyusun rumusan tujuan pembelajaran.

- d) Analisis tujuan pembelajaran: Analisis tujuan pembelajaran merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan atau kompetensi yang perlu dimiliki oleh peserta didik. Pada tahap ini, ada beberapa poin yang perlu didapatkan diantaranya: a) Tujuan pembelajaran yang telah ditentukan, b) Ketercapaian tujuan pembelajaran.

Dengan demikian, tahapan ini dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan bahan ajar dalam pembelajaran. (Cahyadi, 2019)

2. *Design*

Tahapan desain meliputi beberapa perencanaan pengembangan bahan ajar diantaranya meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut:

- a) Penyusunan bahan ajar dalam pembelajaran kontekstual dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indikator dan instrumen penilaian peserta didik.
- b) Merancang skenario pembelajaran atau kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan pembelajaran.
- c) Pemilihan kompetensi bahan ajar.
- d) Perancangan awal perangkat pembelajaran yang didasarkan pada kompetensi mata pelajaran.
- e) Merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi belajar dengan pendekatan pembelajaran. (Cahyadi, 2019)

3. *Development*

Dalam melakukan langkah pengembangan bahan ajar, ada dua tujuan yang perlu dicapai, antara lain adalah :

- 1) Memproduksi atau merevisi bahan ajar yang akan digunakan untuk anak mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

- 2) Memilih bahan ajar terbaik yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Beberapa poin yang perlu didapatkan dalam tahapan ini diantaranya : Bentuk bahan ajar yang perlu dibuat dalam mencapai tujuan pembelajaran, Bentuk bahan ajar yang perlu dibuat dan dimodifikasi sehingga dapat tujuan pembelajaran. (Cahyadi, 2019)

4. *Implementation*

Pada tahapan implementasi dalam penelitian ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan pada situasi kelas yang nyata. Selama implementasi, rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi sebenarnya. Materi bahan ajar yang telah dikembangkan disampaikan sesuai dengan pembelajaran. Setelah diterapkan dalam bentuk kegiatan pembelajaran kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberikan umpan balik pada penerapan pengembangan bahan ajar berikutnya. Tujuan utama dalam langkah implementasi antara lain:

- 1) Membimbing peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran,
- 2) Menjamin terjadinya pemecahan masalah untuk mengatasi persoalan yang sebelumnya dihadapi oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 3) Memastikan bahwa pada akhir pembelajaran, kemampuan peserta didik meningkat. (Cahyadi, 2019)

5. *Evaluation*

Evaluasi merupakan langkah terakhir dalam model desain sistem pembelajaran *ADDIE* untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Hasil evaluasi untuk memberikan umpan balik terhadap pengembangan bahan ajar. Kemudian revisian dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh tujuan pengembangan bahan ajar. (Cahyadi, 2019)

2.1.2 Bahan Ajar

1. Pengertian bahan ajar

Menurut Pannen mengungkapkan bahwa bahan ajar merupakan bahan – bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Menurut *National Centre for Company Based*

Training bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu pendidik atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Dan menurut Prastowo bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2016, pp. 16 - 17)

Bahan ajar merupakan sebuah susunan atas bahan – bahan bahan yang berhasil dikumpulkan dan berasal dari sumber belajar yang dibuat secara sistematis. Oleh karena itu, bahan ajar mengandung unsur – unsur tertentu. Dan, untuk mampu membuat bahan ajar yang baik, kita tentu harus memahami unsur – unsur tersebut. Setidaknya ada 6 komponen yang perlu kita ketahui berkaitan dengan unsur – unsur tersebut, sebagaimana diuraikan dalam penjelasan berikut.

a) Petunjuk belajar

Komponen pertama ini meliputi petunjuk bagi pendidik maupun peserta didik. Didalamnya dijelaskan tentang bagaimana pendidik sebaiknya mengajarkan materi kepada peserta didik dan bagaimana pula peserta didik sebaiknya mempelajari materi yang ada dalam bahan ajar tersebut.

b) Kompetensi yang akan dicapai

Maksud komponen kedua ini adalah kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik. Sebagai pendidik, kita haru menjelaskan dan mencantumkan dalam bahan ajar yang kita susun tersebut dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator – indikator pencapaian hasil belajar yang harus dikuasai peserta didik. Dengan demikian, jelaslah tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik.

c) Informasi pendukung

Informasi pendukung merupakan berbagai informasi tambahan yang dapat melengkapi bahan ajar, sehingga peserta didik akan semakin mudah untuk menguasai pengetahuan yang akan mereka peroleh. Selain itu, pengetahuan yang diperoleh peserta didik pun akan semakin komprehensif.

e) Latihan-latihan

Komponen keempat ini merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada peserta didik untuk melatih kemampuan mereka setelah mempelajari bahan

ajar. Dengan demikian, kemampuan yang mereka pelajari akan semakin terasah dan dikuasai secara matang.

f) Petunjuk kerja

Petunjuk kerja atau lembar kerja adalah suatu lembar kertas yang berisi sejumlah langkah prosedur cara pelaksanaan aktivitas atau kegiatan tertentu yang harus dilakukan oleh peserta didik berkaitan dengan praktik dan lain sebagainya. Misalnya, petunjuk praktikum dalam mata pelajaran IPA di MI untuk observasi pertumbuhan kecambah di laboratorium.

g) Evaluasi

Komponen terakhir ini merupakan salah satu bagian dari proses penilaian. Sebab, dalam komponen evaluasi terdapat sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada peserta didik untuk mengukur seberapa jauh penguasaan kompetensi yang berhasil mereka kuasai setelah mengikuti proses pembelajaran. Dengan demikian, kita dapat mengetahui Efektivitas bahan ajar yang kita buat ataupun proses pembelajaran yang kita selenggarakan pada umumnya. (Prastowo, 2016, pp. 28 - 30)

2. Fungsi Pembuatan Bahan Ajar

Terdapat 2 klasifikasi utama fungsi bahan ajar sebagaimana diuraikan berikut ini.

a) Fungsi bahan ajar menurut pihak yang memanfaatkan bahan ajar.

Dalam pihak yang menggunakan bahan ajar, fungsi bahan ajar dibedakan menjadi dua macam yaitu fungsi bagi pendidik dan fungsi bagi peserta didik.

1) Fungsi bagi pendidik, antara lain : (a) Menghemat waktu pendidik dalam mengajar, (b) Mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi fasilitator, (c) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif, (d) Sebagai pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik., (e) Sebagai evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran

2) Fungsi bagi peserta didik, antara lain : (a) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain., (b) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja ia kehendaki, (c) Peserta didik dapat belajar sesuai kecepatannya masing – masing, (d) Peserta didik dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri, (e) Membantu memahami potensi peserta didik untuk

menjadi pelajar/mahapeserta didik yang mandiri, (f) Sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasai nya.

b) Fungsi bahan ajar menurut strategi pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan strategi pembelajaran fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu fungsi fungsi dalam pembelajaran klasikal, fungsi pembelajaran individual, dan fungsi dalam pembelajaran kelompok.

- 1) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal, antara lain : (a) Sebagai satu – satunya sumber informasi serta pengawasan dan pengendalian proses pembelajaran dalam hal ini, peserta didik bersifat pasif dan belajar sesuai kecepatan pendidik dalam mengajar, (b) Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan
- 2) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual, antara lain : (a) Sebagai media utama dalam proses pembelajaran, (b) Sebagai alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi peserta didik dalam memperoleh informasi, (c) Sebagai penunjang media pembelajaran individu lainnya.
- 3) Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok, antara lain : (a) Sebagai bahan integrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang peran orang – orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk tentang proses pembelajaran sendiri, (b) Sebagai bahan pendukung bahan ajar utama, dan apabila dirancang sedemikian rupa, maka dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. (Prastowo, 2016, pp 24 - 26)

3. Tujuan Pembuatan Bahan Ajar

Untuk tujuan pembuatan bahan ajar, setidaknya ada 4 hal pokok yang melingkupinya, yaitu:

- a) Membantu peserta didik dalam mempelajari sesuatu
- b) Menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar, sehingga mencegah timbulnya rasa bosan pada peserta didik.
- c) Memudahkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.
- d) Agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. (Prastowo, 2016, pp. 26 - 27)

4. Macam – macam Bahan Ajar

Bahan ajar tidak memiliki berbagai jenis dan bentuk. Para ahli telah membuat beberapa kategori untuk macam macam bahan ajar tersebut. Beberapa kriteria yang menjadi acuan dalam membuat klasifikasi tersebut adalah berdasarkan bentuknya, cara kerjanya dan sifatnya. Bahan ajar menurut bentuknya dibedakan menjadi 4 macam, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar dengar (audio), bahan ajar pandang dengar (video), dan bahan ajar interaktif. (Prastowo, 2016, pp. 39-40).

a) Bahan ajar cetak

Prastowo (2016) Bahan ajar cetak merupakan sejumlah bahan ajar yang disiapkan dalam bentuk kertas untuk keperluan pembelajaran atau untuk menyampaikan sebuah informasi. Bahan ajar cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk. Kita mengenal beberapa jenis bahan ajar cetak, antara lain *handout*, buku teks, modul, LKS.(p. 40)

1) *handout*

Handout adalah bahan pembelajaran yang sangat ringkas. Bahan ajar ini bersumber dari beberapa literatur yang relevan terhadap kompetensi dasar dan materi pokok yang diajarkan kepada peserta didik. Bahan ajar ini diberikan kepada peserta didik guna memudahkan mereka saat mengikuti proses pembelajaran. Dengan demikian, bahan ajar ini tentunya bukanlah suatu bahan ajar yang maha, melainkan ekonomis dan praktis (Prastowo, 2016, p.79)

2) buku teks

Buku adalah bahan tertulis dalam bentuk lembaran – lembaran kertas yang dijilid dan diberi kuli (*cover*), yang menyajikan ilmu pengetahuan yang disusun secara sistematis oleh pengarangnya. Sementara, yang disebut buku teks pelajaran adalah buku yang berisi ilmu pengetahuan, yang diturunkan dari kompetensi dasar yang tertuang dalam kurikulum, dimana buku tersebut digunakan oleh peserta didik untuk belajar (Prastowo, 2016, p.168)

3) modul

Dalam Kamus Bahasa Indonesia Lengkap, modul diartikan sebagai kegiatan program belajar mengajar dengan memberikan banyak tugas sesuai dengan aturan yang dipakai. Prastowo (2016) mengemukakan bahwa modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta

didik, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik (p. 106).

4) LKS

Prastowo (2016) LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar – lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk – petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. (p.204)

b) Bahan ajar dengar (audio)

Prastowo (2016) bahan ajar audio merupakan salah satu jenis bahan ajar non cetak yang didalamnya mengandung sistem sinyal audio secara langsung, yang dapat dimainkan atau diperdengarkan oleh pendidik kepada peserta didik guna membantu mereka dalam menguasai kompetensi tertentu. (p.265).

c) Bahan ajar pandang dengar (audio visual)

Video termasuk kedalam kategori bahan ajar audio visual atau bahan ajar pandang dengar. Bahan ajar audio visual merupakan bahan ajar yang mengkombinasikan dua materi, yaitu materi visual dan materi auditif. Materi auditif ditujukan untuk merangsang indra pendengaran, sedangkan materi visual untuk merangsang indra penglihatan. Dengan kombinasi dua materi ini, pendidik dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih berkualitas, karena komunikasi berlangsung secara lebih efektif. (Prastowo, 2016, p.301).

d) Bahan ajar interaktif

Prastowo (2016) bahan ajar interaktif merupakan kombinasi dari dua atau lebih media (suara, teks, grafik, gambar, animasi, video) yang penggunaannya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan/atau perilaku alami dari suatu presentasi. Contohnya, CD interaktif. (p.40-41)

2.1.3 STEAM

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) merupakan pengembangan dari pendidikan *STEM* dengan menambahkan unsur seni (Art) dalam kegiatan pembelajarannya (Nurhikmayati, 2019). Liao (dalam Mu'minah & Suryaningsih, 2020) mengemukakan bahwa *STEAM* merupakan gabungan dari “*arts*” (seni) ke dalam pembelajaran *STEM* dengan tujuan untuk meningkatkan keterlibatan

peserta didik, kreativitas, inovasi, keterampilan pemecahan masalah dan manfaat kognitif lainnya. Pengintegrasian seni dengan disiplin ilmu lain sebenarnya telah lama dilakukan, seni dianggap sebagai penyeimbang ilmu pengetahuan. Grube (dalam Mu'minah & Suryaningsih, 2020) mengemukakan bahwa Plato pernah menuliskan “*The object education is to teach us love of beauty*”, Objek dari pendidikan adalah untuk mengajarkan kita mencintai keindahan. Pengintegrasian seni dalam *STEAM* diharapkan mampu membuat pembelajaran lebih bermakna, karena peserta didik ikut terlibat dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang harus dicapainya secara nyata dalam bentuk karya. (Mu'minah & Suryaningsih, 2020).

Buonincontro (2018) mendefinisikan *STEAM* sebagai integrasi disiplin ilmu seni ke dalam kurikulum dan pembelajaran pada wilayah sains, teknologi, teknik, dan matematik (*STEM*). Unsur seni dipadukan pada *STEM* sebagai dasar akan kebutuhan lain yang lebih baik dan menarik agar *outcome* atau produk yang dihasilkan dari pembelajaran berbasis *STEAM* memuat unsur seni yang tentunya akan memberikan pengaruh positif bagi siapa saja yang menikmatinya (Nurhikmayati, 2019).

Wijaya dkk (dalam Mu'minah & Suryaningsih, 2020) mengemukakan bahwa produk *STEAM* tidak hanya memuat beberapa aspek kognitif, namun akan membuat beberapa aspek lain yaitu afektif dan psikomotor yang dapat dikembangkan secara menyeluruh oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan di abad 21, dewasa ini di abad ke 21 setiap individu dituntut untuk mempunyai keterampilan dari berbagai bidang, dan pembelajaran berbasis *STEAM* dapat menjadi persiapan dan latihan menghadapi semuanya. Oleh karena itu, kemampuan kognitif dan kreativitas harus terus dikembangkan dalam berbagai bentuk salah satunya melalui pembelajaran berbasis *STEAM* yang mengintegrasikan desain, kreativitas, inovasi, teknik dan matematika sehingga dapat mengembangkan kemampuan yang dibutuhkan dalam menghadapi globalisasi dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Mu'minah & Suryaningsih, 2020).

STEAM juga merupakan suatu pendekatan pembelajaran (Bornstein, 2018). Begitupun dengan *STEM* dalam Widayoko (2020) mengemukakan bahwa *STEM* merupakan pendekatan yang mengintegrasikan antara sains, teknologi, teknik dan matematika secara terpadu (p.9).

Pendekatan *STEM* sangat sesuai untuk membelajarkan peserta didik dengan pengetahuan yang kompleks. Pengetahuan dikonstruksi untuk benar-benar memahami kepada peserta didik mengenai pengetahuan maupun informasi yang baru. Pengetahuan baru dipelajari dari 4 bidang keilmuan yaitu *science, technology, engineering, mathematics*. Dengan pembelajaran yang bersumber dari 4 bidang keilmuan ini diharapkan peserta didik terbiasa untuk memandang segala informasi dan permasalahan dengan pandangan kompleks. Sikap ilmiah benar – benar dimiliki oleh peserta didik, selalu tidak mudah percaya, objektif, menyimpulkan berdasarkan verifikasi eksperimen, menyukai penjelasan ilmiah, dan sikap ilmiah lainnya (Widayoko, 2020, p.10).

Dengan menambahkan *arts*, maka akan menjadi 5 bidang keilmuan. Berikut penjabaran 5 bidang keilmuan *STEAM* yang mencakup *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*

1. *Science*

Science secara umum mengarah pada pengetahuan yang bersifat alamiah. Menurut KBBI, Sains merupakan pengetahuan sistematis yang diperoleh dari suatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari dan sebagainya. Torlakson (dalam Widayoko, 2020) mengemukakan bahwa sains mewakili pengetahuan mengenai hukum – hukum dan konsep – konsep yang berlaku di alam.

Aspek *science* dalam *STEAM* didefinisikan sebagai keterampilan menggunakan pengetahuan dan proses sains dalam memahami gejala alam dan manipulasi gejala tersebut. Selain itu, Torlakson mendefinisikan sains sebagai kumpulan pengetahuan yang terakumulasi dari waktu ke waktu dan melalui sebuah proses, penyelidikan ilmiah, dan menghasilkan pengetahuan baru. *Science* dalam *STEAM* lebih pada bagaimana seseorang dapat memahami suatu fenomena dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Pengetahuan yang diperoleh melalui suatu proses sehingga menghasilkan produk suatu pengetahuan baru. *Science* pada pembelajaran difokuskan pada penyampaian konsep atau pengetahuan baru disertai dengan proses kegiatan kelompok untuk mendukung pemahaman pengetahuan baru tersebut. Konsep *science* dijabarkan secara runtut dengan urutan penyampaian materi. (Widayoko, 2020, pp.10 - 11)

2. *Technology*

Teknologi merupakan cara ataupun dapat berupa alat untuk memudahkan aktivitas manusia. Menurut KBBI, teknologi merupakan ilmu pengetahuan terapan. Sejalan dengan definisi tersebut, teknologi merupakan perpanjangan dari sains sebagai ilmu pengetahuan. Torlakson (dalam Widayoko, 2020). Mengemukakan bahwa teknologi adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan.

Aspek teknologi mengarah pada keterampilan peserta didik dalam mengetahui bagaimana teknologi baru dapat dikembangkan, keterampilan menggunakan teknologi dan bagaimana teknologi dapat digunakan dalam memudahkan kerja manusia. Teknologi dalam *STEAM* lebih pada bagaimana seseorang dapat memahami peranan teknologi dalam memudahkan manusia memahami suatu fenomena. (Widayoko, 2020, p.11)

3. *Engineering*

Menurut KBBI, teknik atau lebih dipahami dengan rekayasa merupakan penerapan kaidah – kaidah ilmu dalam pelaksanaan (seperti perancangan, pembuatan konstruksi, serta pengoperasian kerangka, peralatan dan sistem yang ekonomis dan efisien. Rekayasa adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah. Torlakson (dalam Widayoko, 2020) mengemukakan bahwa aspek rekayasa dalam *STEAM* adalah keterampilan yang dimiliki seseorang untuk mengoperasikan atau merangkai sesuatu yang menggunakan konsep sains dan matematika serta teknologi.

Aspek rekayasa merujuk pada aplikasi dari pengetahuan sains dan keterampilan menggunakan teknologi dalam menciptakan suatu cara yang memiliki manfaat. Rekayasa teknologi pada *STEM* berdasar pada temuan permasalahan yang dianggap perlu untuk dilakukan perbaikan oleh peserta didik. Sehingga setiap peserta didik bisa mengembangkan rekayasa teknologi sesuai dengan kebutuhannya masing – masing (Widayoko, 2020, p.12).

4. *Art*

Art atau seni secara subjektif bersifat relatif. Menurut Sumardjo (2008) Seni adalah masalah nilai. Dan nilai adalah masalah mendasar yang biasa ditemukan dalam bidang etika (kebaikan), kebenaran (logika), dan estetika (keindahan), disamping

keadilan, kebahagiaan, kegembiraan. Semua hal itu menyangkut subjektifitas dan objektifitas sekaligus, menyangkut hal-hal khusus dan universal, budaya kontekstual dan esensi universal (p.142).

Nilai-nilai dasar dalam seni diantaranya, nilai penampilan (*appearance*) atau nilai wujud yang melahirkan benda seni, nilai ini terdiri dari nilai bentuk dan nilai struktur. Nilai isi (*content*), terdiri atas nilai pengetahuan, nilai rasa, intuisi atau bawah sadar manusia, nilai gagasan, dan nilai pesan atau nilai hidup (*values*) yang dapat terdiri atas nilai moral, nilai sosial, nilai religi, dll. Nilai pengungkapan (*presentation*) yang dapat menunjukkan adanya bakat pribadi seseorang, nilai keterampilan, dan nilai medium yang dipakainya. Semua dasar-dasar nilai tersebut menyatu padu dalam wujud seni dan tak terpisahkan. (Sumardjo. 2008, p.140).

5. *Mathematics*

Torlakson (dalam Widayoko, 2020) mengemukakan bahwa Matematika dapat menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris.

Matematika digunakan dalam sains, teknologi, rekayasa, dan teknologi. Berbeda dengan sains yang mengutamakan bukti empiris, dalam matematika dibenarkan melalui argumen logis berdasarkan asumsi – asumsi mendasar. Aspek matematika merupakan keterampilan yang digunakan untuk menganalisis, memberikan alasan, mengkomunikasikan ide secara efektif, menyelesaikan masalah dan menginterpretasikan solusi berdasarkan perhitungan masalah dan menginterpretasikan solusi berdasarkan perhitungan dan data dengan matematis. Seluruh aspek ini dapat membuat pengetahuan menjadi bermakna jika diintegrasikan dalam proses pembelajaran. (Widayoko, 2020, p.12)

2.1.4 Multimedia Interaktif

Istilah multimedia secara etimologis berasal dari kata multi dan media. Multi berarti banyak atau jamak dan media berarti sarana untuk menyampaikan pesan atau informasi seperti teks, gambar, suara, video. Jadi secara istilah multimedia adalah kombinasi banyak atau beberapa media seperti teks, gambar, suara, video yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Pengertian ini memang masih sangat umum yakni masih belum secara spesifik menunjukkan bagaimana bentuknya dan

bagaimana proses pembuatannya dan belum juga tersirat apakah dimanipulasi secara digital atau manual.

Definisi multimedia secara terminologis adalah kombinasi berbagai media seperti teks, gambar, suara, animasi, video dan lain – lain secara terpadu dan sinergis melalui komputer atau peralatan elektronik lain untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam multimedia tidak harus berisi semua aspek media tersebut, tetapi paling tidak berisi dua jenis media misalnya teks dan gambar. Namun yang penting adalah bahwa masing – masing jenis media tersebut harus terpadu dan saling sinergis. Misalnya untuk menjelaskan suatu konsep tertentu, bisa menggunakan multimedia berupa perpaduan teks dan gambar yang saling berhubungan (terpadu) serta saling menguatkan (sinergi). (Surjono, 2017, pp. 3-4).

Multimedia interaktif merupakan suatu alat yang dilengkapi dengan alat kontrol yang dapat dioperasikan oleh penggunanya dalam memilih sesuatu yang dikehendaki. Contoh Multimedia interaktif adalah pembelajaran berbasis multimedia interaktif, aplikasi, dan lain lain. (Kurniawati & Nita, 2018)

2.1.5 Kelayakan Media Pembelajaran

Pada kegiatan pembelajaran terdapat komponen yang berperan penting sebagai alat bantu yaitu peralatan dan sumber (media). Sadiman (dalam Jazuli dkk, 2017) menyatakan bahwa media adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga merangsang pikiran, perasaan serta perhatian peserta didik sehingga proses belajar terjadi. Menurut Rusman (dalam Handayani & Euis, 2017) media pembelajaran merupakan alat yang memungkinkan siswa untuk mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah untuk mengingatnya dalam waktu yang lama. Dengan demikian, media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat menyalurkan materi agar peserta didik dapat mengerti dan memahami pembelajaran dengan mudah.

Penggunaan media pembelajaran perlu diukur kelayakan dari media pembelajaran tersebut guna mendapatkan hasil yang diinginkan. Kelayakan berdasarkan KBBI berasal dari kata layak yang mana berarti pantas atau wajar. Menurut Nieveen (dalam Handayani & Euis, 2017) kelayakan media pembelajaran merupakan indikator dapat atau tidaknya suatu media pembelajaran digunakan dalam proses belajar mengajar.

Menurut Walker & Hess (dalam Arsyad, 2013) menentukan kelayakan media yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat diukur berdasarkan kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional dan kualitas teknik. Di dalam kualitas isi dan tujuan produk yang dihasilkan dikatakan valid dan layak jika kualitas dari isi materi dan tujuan pembelajaran yang ada di dalam bahan ajar elektronik memenuhi dari apa yang diharapkan. Kualitas instruksional yang dimaksud yaitu produk bahan ajar elektronik yang dihasilkan haruslah memenuhi syarat yang mana produk tersebut dapat mudah dimengerti dan juga mudah untuk dipahami alurnya. Pada kualitas teknik, disini kualitas teknik harus dipenuhi agar minat dan motivasi siswa dalam belajar meningkat seiring dengan tampilan pada bahan ajar elektronik yang dibuat. Indikator yang terdapat di dalam kualitas isi dan tujuan, kualitas teknik dan kualitas instruksional yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.1 Indikator Kelayakan Media Pembelajaran

No.	Kualitas Instruksional	Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Teknik
1	Memberikan Kesempatan Belajar	Ketepatan	Keterbacaan
2	Memberikan Bantuan Untuk Belajar	Kepentingan	Mudah Digunakan
3	Kualitas Memotivasi	Kelengkapan	Kualitas Tampilan
4	Fleksibilitas Instruksional	Keseimbangan	Kualitas Penayangan Jawaban
5	Kualitas Sosial Interaksi Instruksional	Minat/Perhatian	Kualitas Pengelolaan Program
6	Kualitas Tes dan Penilaiannya	Kesesuaian Dengan Situasi Siswa	Kualitas Pendokumentasian
7	Dapat Memberikan Dampak Bagi Siswa		

Sumber Walker & Hess (dalam Arsyad, 2013).

2.1.6 Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata dasar efektif. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kata efektif mempunyai arti efek, pengaruh, akibat atau dapat membawa hasil. Efektif adalah mengetahui tingkat atau derajat penerapan produk. (Kreano, 2012)

Dalam kerja Nieveen berkaitan dengan pengembangan materi pembelajaran, dapat disinyalir bahwa Nieveen mengukur tingkat keefektifan dilihat dari tingkat penghargaan siswa dalam mempelajari program dan keinginan siswa untuk terus menggunakan program tersebut. Dalam penelitian pengembangan di bidang pembelajaran, indikator untuk

menyatakan bahwa keterlaksanaan model dikatakan efektif misalnya dapat dilihat dari komponen-komponen: (1) hasil belajar siswa; (2) aktivitas siswa; dan (3) kemampuan siswa dalam matematika misalnya berpikir kreatif. Komponen-komponen ini dapat berbeda antara penelitian yang satu dengan lainnya bergantung pada pendefinisian (penegasan istilah) yang disebut efektif dalam penelitian tersebut. (Kreano, 2012).

untuk mengetahui kualitas Efektivitas bahan ajar yang dikembangkan dilakukan dengan uji *effect size*. *Effect size* untuk *single group/one group* menurut Cohen, Manion, & Marrison (2007) dapat dengan menggunakan data *pretest* dan *posttest*. Rumus ES yang digunakan berdasarkan rumus Cohen, Manion, & Marrison (2007), yaitu:

$$ES = \frac{\text{mean of posttest} - \text{mean of pretest}}{\text{standard deviation of pretest}}$$

2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan

Hasanah (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *STEM* Pada Materi Bangun Ruang”. Mengemukakan bahwa Bahan ajar berbasis *STEM* yang dikembangkan sudah memenuhi aspek kelayakan bahan ajar, dan mendapat respon cukup baik dari peserta didik. Bahan ajar berbasis *STEM* ini sebaiknya disebarluaskan dan dimanfaatkan dalam pembelajaran yang khususnya pada masa pandemic Covid-19 dimana pembelajaran dilakukan secara online.

Nurhikmayati (2019) dengan penelitiannya yang berjudul “Implementasi *STEAM* Dalam Pembelajaran Matematika”. mengemukakan bahwa Implementasi *STEAM* dalam pembelajaran matematika merupakan proses penerapan ide dan konsep *STEAM* pada pembelajaran matematika yang memiliki arti bahwa proses konstruksi konsep matematika yang dilakukan dalam sebuah proses pembelajaran harus diikuti dengan gagasan disiplin ilmu yang termuat dalam *STEAM*.

Hasanah (2019) dalam hasil penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul Bioteknologi Berbasis *STEAM* dilengkapi dengan Animasi *Flash* untuk Pembelajaran Biologi di SMA/MA” menyatakan bahwa modul yang telah dikembangkan layak digunakan, praktis, serta efektif digunakan dalam pembelajaran

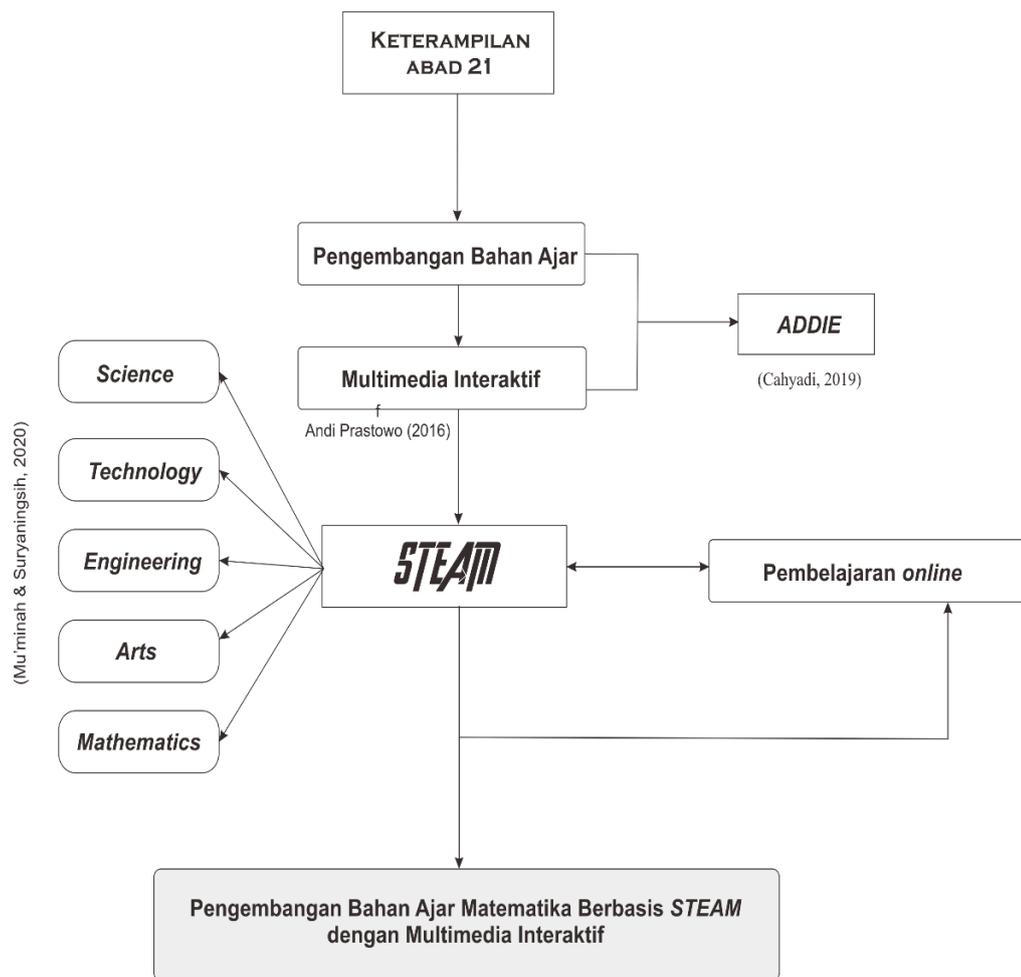
2.3 Kerangka Teoretis

Perkembangan ilmu pengetahuan berjalan beriringan dengan jalannya waktu, begitupun dengan perkembangan dalam dunia pendidikan. Dewasa ini setiap individu dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan yang termasuk ke dalam keterampilan abad 21. Secara umum keterampilan abad ke 21 mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan kolaborasi, keterampilan komunikasi, keterampilan kreativitas serta inovasi, dan yang terakhir adalah keterampilan memperoleh informasi yang benar.

Berbagai keterampilan abad ke-21 tersebut perlu diintegrasikan ke dalam program pembelajaran agar setiap individu memperoleh keterampilan tersebut secara eksplisit. Program pembelajaran berbasis *STEAM* muncul sebagai jawaban untuk menjawab tantangan abad ke-21. *STEAM* berawal dan dikembangkan dari *STEM* dengan menambahkan *Arts* kedalam kegiatan pembelajarannya. Dalam kegiatan pembelajaran terdapat beberapa komponen salah satunya adalah bahan ajar. Oleh karena itu pengembangan ajar perlu dilakukan untuk mendukung pembelajaran berbasis *STEAM*

Sekarang ini di masa pandemi pembelajaran dilakukan secara *online*, maka dari itu penyajian bahan ajar pun umumnya harus mendukung pembelajaran *online*. Salah satu bahan ajar yang mendukung pembelajaran online adalah bahan ajar multimedia interaktif

Bahan ajar berbasis *STEAM* merupakan sebuah terobosan terbaru dalam dunia pendidikan, bahan ajar berbasis *STEAM* adalah bahan ajar yang menggabungkan multidisiplin ilmu kedalam satu kesatuan utuh yang pada nantinya akan digunakan untuk memahami konsep materi yang ada pada suatu mata pembelajaran. Maka dari itu dikembangkanlah bahan ajar berbasis *STEAM* dengan tujuan untuk mendukung pembelajaran *online*. Rancangan bahan ajar berbasis *STEAM* yang akan dibuat adalah bahan ajar multimedia interaktif. Rancangan pengembangannya akan menggunakan jenis penelitian *R&D* dengan model penelitian *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Yang dibatasi hanya sampai uji coba terbatas, dikarenakan sekarang ini sedang terjadi pandemi covid -19 yang akan menghambat pengumpulan data pada setiap tahapan *ADDIE*, serta keterbatasan hardware komputer yang dimiliki oleh peneliti.



Gambar 2.1 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

fokus dalam penelitian ini adalah pengembangan pada bahan ajar multimedia interaktif berbasis *STEAM* menggunakan model penelitian *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE)* yang dibatasi hanya sampai uji coba terbatas di Madrasah Tsanawiyah negeri 4 Kuningan kelas 8 pada materi limas dan prisma. Serta untuk mengetahui Efektivitas dari bahan ajar hasil pengembangan ini.