

BAB II

KAJIAN TEORETIK

A. Hakekat Bahan Ajar

1. Pengertian Bahan Ajar

Pembelajaran di SD berbeda dengan pembelajaran di jenjang yang dibawah atau di atasnya. Pembelajaran di sekolah dasar adalah pembelajaran yang harus selalu difasilitasi secara langsung oleh guru karena pembelajar (siswa) adalah manusia yang masih anak-anak yang belum mempunyai pengalaman-pengalaman cukup untuk belajar secara mandiri. Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran mempunyai peran yang penting dalam memenerikan pelayanan kepada **siswa** yang belum bisa berdikari dalam menuntut ilmu. Oleh karena itu upaya yang dilakukan guru adalah memberikan fasilitas sumber belajar bagi siswa dengan menyediakan bahan ajar.

Iskandarwassid dan Sunendar (2011) mendefinisikan bahan ajar sebagai kumpulan informasi yang semestinya dikuasai oleh siswa dalam kegiatan belajar mengajar yang membuat siswa merasa senang. Hal yang demikian selaras dengan pendapat (Fazilla, 2014) mengungkapkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran. Sementara itu Ruhimat (2011) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan materi pelajaran yang terbagi secara rinci dalam topik dan sub-sub topik sebagai isi dari kurikulum. Bahan ajar yang dimaksud adalah semua jenis materi yang dimanfaatkan oleh guru ketika melakukan pembelajaran dikelas. Jenis materi tersebut dapat dalam bentuk tertulis atau tidak tertulis (Prastowo,

2015). Materi, metode, batasan-batasan serta cara mengevaluasi merupakan isi dari bahan ajar yang dijadikan sarana bagi guru dalam pembelajaran. Agar kompetensi yang diinginkan tercapai maka rancangan bahan ajar dibuat sistematis dan menarik. (Nurdyansyah, 2015)

2. Tujuan Penggunaan Bahan Ajar

Dengan bahan ajar guru dan siswa sangat terbantu dalam melaksanakan pembelajaran. Guru juga ada kesempatanyang cukup dalam memberikan bimbingan kepada siswa sehingga menjadi lebih mudah dalam belajar. Struktur bahan ajar sistematis, runtut dan lengkap sehingga memiliki fungsi untuk; (a) menjelaskan tujuan instruksional; (b) mendorong siswa untuk belajar; (c) membuat antisipasi terhadap kesulitan belajar siswa dengan melalui bimbingan belajar; (d) memberi kesempatan berlatih lebih banyak kepada peserta didik; (e) menyediakan ringkasan dan; (f) memberi kesempatan kepada peserta didik secara individual (*learner oriented*) untuk belajar secara mandiri.

Wujud dari bahan ajar tidak sama dengan buku teks. Bahan ajar bisa berupa modul, lembar kerja peserta didik, buku ajar, handout, atau bentuk lainnya. Buku teks dipergunakan oleh guru dalam mengajar (*teaching oriented*) yang penulisanya terstruktur dan urut sesuai bidang keilmuan (*content oriented*), sedangkan bahan ajar didesain agar proses belajar mengajar terpusat pada siswa belajar dengan mandiri (*studen oriented*).

Penyusunan bahan ajar menjadi ciri khusus sistem instruksional, dimana pun proses itu dilakukan, khususnya dalam proses pembelajaran. Dasar yang dipakai guru dalam menyusun bahan ajar baik jarak jauh atau tatap muka adalah tujuan

intruksional yang akan dicapai, program pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Guru menempuh berbagai cara dalam membuat bahan ajar, dari yang murah harganya hingga yang mahal, dari bentuk sederhana sampai terancang. (Panen dan Purwanto, 2001) menyebutkan tiga cara yang dilakukan guru dalam membuat bahan ajar, yaitu:

1. Guru menulis sendiri bahan ajar (*starting from scratch*).
2. Guru melakukan transformasi tek (*text transformation*) atau mengemas kembali informasi (*information repackging*).
3. Guru menata informasi (*compilation/wrap around text*)

3. Jenis-jenis Bahan Ajar

Bahan ajar menurut Azizah dalam Ngaziz (2014: 26) dibedakan menjadi dua jenis yaitu; 1) bahan ajar cetak, 2) bahan ajar bukan cetak. Bahan ajar cetak seperti buku, modul, handout, brosur dan LKS. Bahan ajar bukan cetak terdiri dari:

1. Bahan ajar dengar (*audio*) contoh radio, kaset, dan compact disc.
2. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) contoh film dan video compact disc (VCD).
3. Bahan ajar multi media interaktif (*interactive teaching material*) contoh Compact disc (CD) Bahan ajar *web based learning materials*, multi media pembelajaran interaktif, dan *Computer Assisted Intruction (CIA)*.

Menurut bentuk bahan ajar dibagi menjadi empat jenis, salah satu dari empat jenis bahan ajar tersebut adalah bahan ajar cetak. Bahan ajar cetak merupakan bahan ajar kertas yang isinya materi pembelajaran yang digunakan

dalam penyampaian pesan. Tampilan bahan ajar cetak terdiri dari bermacam-macam bentuk. Bahan ajar cetak yang disusun secara baik memberi keuntungan yakni; (1) Tampilan bahan ajar ditulis dengan disertai daftar isi, membuat mudah guru saat mengarahkan para siswa untuk mempelajarinya; (2) ongkos pengadaan tidak terlalu besar; (3) pemanfaatannya bisa lebih cepat dan bisa dengan mudah dipindahkan; (4) susun dalam bahan ajar cetak memberi kemudahan lebih luas dan meningkatkan daya kreativitas; (5) bahan tertulis tidak terlalu berat dan dimanapun bisa dibaca; (6) jika bahan ajar disusun dengan baik, pembaca akan terdorong untuk mencatat, membuat sketsa dan menandai; (7) bahan yang ditulis sebagai dokumen yang bernilai besar bisa dinikmati; dan (8) tempo bisa diatur secara mandiri oleh pembaca.

Penyusun bahan ajar perlu memperhatikan beberapa hal ketika menyusun bahan ajar cetak, sebagai berikut:

1. Tampilan disusun dengan urutan yang mudah, judulnya singkat, dan ada daftar isi, memiliki struktur kognitif yang jelas, memuat tugas-tugas dan rangkuman.
2. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti dengan kosakata, kalimat tidak terlalu panjang dan jelas.
3. Menguji pemahaman: menilai melalui orangnya, *checklist* untuk pemahaman
4. Perangsang: tulisan terlihat dengan jelas, mendorong pembaca Berpikir dan stimulat teruji.
5. Keterbacaan: tulisan mudah dibaca, menggunakan huruf dengan ukuran tidak terlalu kecil. Struktur teks urut terbaca dengan jelas.

6. Bahan instruksional: teks dipilih dengan baik, terdapat materi untuk dikaji, dan tersedia *work sheet*

Berbagai macam bahan ajar cetak yang banyak orang mengenalnya antara lain adalah buku ajar/bahan ajar. Buku ajar merupakan buku yang sering digunakan dalam pembelajaran. Materi atau isi dari buku ajar bisa berasal dari hasil penelitian, kumpulan pemikiran atau gagasan sesuatu, dan hasil kajian tertentu. Bahan-bahan itu dirumuskan dan disusun menjadi bahan pembelajaran. Salah satu jenis bahan ajar cetak adalah buku yang berisi ilmu pengetahuan dan pikiran para penulisnya. Sumber yang dijadikan pedoman dan rujukan isi/materi buku ajar berasal dari buku referensi, pengalaman, pengamatan, penelitian atau imajinasi yang disebut fiksi. Buku merupakan kumpulan lembaran kertas baik yang kosong maupun sudah dicetak yang diberi sampul. Bahan ajar juga merupakan buku yang memuat ilmu pengetahuan hasil analisis dari kurikulum. Buku ajar yang baik adalah yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai kaidah kebahasaan serta mudah dipahami oleh pembaca, penyajiannya menarik, terdapat gambar dan ilustrasi dengan disertai keterangan yang sesuai. Selain itu buku harus menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan ide dan gagasan penulisnya. Isi dari bahan ajar atau buku pelajaran adalah ilmu pengetahuan yang dapat memenuhi kebutuhan bagi siswa untuk dipergunakan dalam belajar.

4. Peran Bahan Ajar

Bagi pendidik dan peserta didik bahan ajar mempunyai peran yang sangat penting dalam pembelajaran. Menurut Tian Belawati dalam (Magdalena et al.,

2020) bahan ajar memiliki dua peran bagi pendidik dan peserta didik baik secara individu ataupun kelompok. Peran bahan ajar dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Peran bagi pendidik

1) Pendidik mengajar lebih efisien dan hemat waktu.

Dengan menggunakan bahan ajar, memungkinkan dan memberi kesempatan bagi peserta didik untuk melaksanakan tugas pada topik materi yang akan dipelajari terlebih dahulu, sehingga tidak memerlukan penjelasan lagi.

2) Pendidik menjadi fasilitator.

Kegiatan pembelajaran dengan bahan ajar lebih memposisikan pendidik sebagai penyedia fasilitas belajar dan melayani bahan belajar bagi peserta didik daripada sekedar menyampaikan bahan ajar.

3) Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan efektif.

Pendidik mempunyai waktu yang cukup saat membimbing siswa dalam memahami materi pelajaran menggunakan bahan ajar sehingga pembelajaran lebih efektif. Dengan menggunakan bahan ajar penggunaan metode lebih bervariasi sehingga terjadi interaktif. Pendidik tidak lagi menggunakan metode ceramah.

b. Peran bagi peserta didik

1) Tanpa pendidik hadir di kelas peserta didik tetap dapat belajar menggunakan bahan ajar.

2) Keinginan belajar peserta didik bisa lebih leluasa karena tidak terikat oleh waktu dan tempat.

3) Kecepatan belajar peserta didik sesuai ukuran masing-masing.

4) Urutan belajar peserta didik dipilih sesuai keinginan.

5) Peserta didik menjadi lebih mandiri dalam belajar.

c. Dalam Pembelajaran Klasikal

1) Bahan ajar menjadi satu kesatuan yang tak terpisah dari buku utama.

2) Bahan ajar sebagai suplemen/pelengkap bagi buku utama.

3) Bahan ajar dapat memotivasi peserta didik dalam belajar.

4) Bahan ajar memberikan penjelasan tentang penerapan, hubungan dan keterkaitan pembahasan antar topik.

a. Dalam pembelajaran individu

1) Bahan ajar merupakan sarana pokok pada pelaksanaan pembelajaran.

2) Bahan ajar menjadi sarana informasi dalam penyusunan dan pengawasan kepada peserta didik ketika mencari media penunjang pembelajaran.

5. Penyusunan Bahan Ajar

Hal yang mendasari dalam menyusun bahan ajar adalah sasaran /tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Seperti diungkapkan Paulina Panen dan Purwanto dalam Magdalena, I., dkk (2020) menyampaikan ada tiga cara dalam menyusun bahan ajar, yaitu:

a. Bahan ajar ditulis sendiri

Secara mandiri bahan ajar ditulis oleh guru dengan memperhatikan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar juga bisa ditulis secara berkelompok kelompok berkolaborasi dengan sesama guru biang studi sejenis di sekolahnya atau dari sekolah lain. Selain itu penulisan juga bisa dilakukan bersama pakar bidang ilmu tertentu.

b. Mengemas informasi atau teks (*Text Transformation*)

Bahan ajar yang dipergunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran dihimpun oleh guru dengan mengambil dari buku teks dan berbagai informasi yang tersedia yang memenuhi syarat karakteristik bahan ajar yang baik. Sehingga guru tidak menulis sendiri bahan ajarnya.

c. Menata informasi (Kompilasi)

Selain menghimpun dan menulis sendiri bahan ajar, Guru bisa dengan cara menata dan mengemas informasi dari berbagai sumber. Materi yang dihimpun diambil dari buku teks, majalah, koran, artikel dan jurnal, atau yang disebut kompilasi (penataan informasi). Pada penelitian pengembangan ini penulis mengembangkan bahan ajar dengan cara menata informasi yang diambil dari berbagai sumber disusun menjadi bahan ajar berbasis STEM.

B. Aspek STEM dan Keterampilan Abad 21

1. Pengertian dan Aspek STEM

Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) adalah gabungan dari empat aspek yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika. Dengan pendekatan *interdisipliner* yang penerapannya sesuai konteks dalam kehidupan yang nyata (Prasadi, 2019). Pengertian empat aspek disiplin ilmu dijelaskan dalam KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) sebagai berikut:

1. Sains memiliki pengertian suatu pengetahuan yang diambil dari hasil penelitian, observasi dan uji coba sesuai arah prinsip yang dipelajari dan diselidiki. Pengetahuan ini bersifat sistematis.

2. Teknologi pengertiannya adalah seluruh fasilitas penyedia barang yang dibutuhkan oleh manusia untuk keberlangsungan dan kenyamanan hidup.
3. Teknik merupakan suatu sistem atau pendekatan tertentu yang digunakan dalam melakukan pekerjaan; dan
4. Matematika mempunyai pengertian suatu ilmu mengenai bilangan hubungan dan prosedurnya untuk menyelesaikan masalah. (Fathoni et al., 2020)

National Science Foundation merancang STEM sebagai perpaduan empat aspek sains, teknologi, teknik dan matematika *science*, *technology*, *Engineering*, dan *mathematic*. STEM merupakan "perpaduan" dan *holistic approach* yang digunakan dalam pemecahan masalah. (Zubaidah, 2019).

Penjabaran lebih lanjut tentang aspek STEM berdasar disiplin ilmu NRC (2014) sebagai berikut:

1. Sains merupakan pelibatan kegiatan memahami dan menerapkan fenomena alam dan kondisi perilaku sosial dengan metodologi yang sistematis berdasar observasi dan eksperimen.
2. Teknologi adalah suatu inovasi dalam memodifikasi alam yang dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia.
3. Teknik atau rekayasa *adalah* konstruksi dan perancangan sistem, mesin, material dan proses yang berguna secara ekonomis bagi manusia dan ramah lingkungan.
4. Matematika merupakan semua yang ada kaitanya dengan pola, hubungan, angka, kuantitas dan ruang serta penyediaan bahasa yang digunakan pada sains, teknologi, dan teknik.

2. Tujuan STEM dalam Dunia Pendidikan

Tujuan STEM dalam dunia pendidikan adalah dibekalinya peserta didik tentang literasi STEM yang mengacu pada pengetahuan, sikap dan keterampilan seorang individu untuk mengatasi masalah dalam kehidupan nyata, menjelaskan dunia alami dan desain, dan menjelaskan kesimpulan dari berbagai fakta yang berbeda tentang subjek STEM (Heather B. Gonzales and Jeffery J. Kuenzi 2012). Keterampilan didalamnya termasuk berpikir kritis yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dengan kreatif yang pada akhirnya memiliki daya jual yang tinggi pada dunia kerja di masa depan. Proses pembelajaran menggunakan aspek STEM yang dialami oleh peserta didik dipandang bisa bekerja sesuai standar dan lebih unggul ketika peserta didik melanjutkan sampai di Perguruan Tinggi (Hanover Research, 2012) Aspek *science*, *technology*, *Engineering*, dan *mathematic*. (STEM), dipandang sebagai aspek penting dalam penentuan hasil belajar (Triyanta, 2018), Menurut (Torlakson, 2014). aspek STEM berkaitan langsung dengan masalah nyata dalam kehidupan manusia. Empat aspek STEM dijelaskan sebagai berikut:

- a. Sains adalah studi sistematis tentang perilaku material dan sifat alam semesta berdasar observasi, eksperimen dan pengukuran sehingga dapat ditentukan hukum sesuai fakta.
- b. Teknologi adalah pengetahuan tentang penciptaan dan penggunaan alat bantu yang mempermudah kerja manusia. Teknologi juga suatu keterampilan dalam mengatur organisasi atau masyarakat.
- c. Teknik adalah kepraktisan pengetahuan yang menjadikan suatu produk didesain dan dioperasikan sesuai prosedur untuk penyelesaian masalah.

d. Matematika adalah ilmu pengetahuan yang mengaitkan antara angka, besaran, dan ruang menggunakan notasi khusus.

Sementara itu Triyanta (2018) mengemukakan secara tegas bahwa STEM adalah upaya penggabungan ilmu Sains dan Matematika dengan teknologi dan teknik/rekayasa (Triyanta, 2018).

Pada konteks pendidikan dasar dan menengah Bybee (2013) dalam (Rustaman, Nuryani Y, 2016) Tujuan pendidikan STEM adalah:

- a. Dimilikinya sikap, pengetahuan dan keterampilan oleh peserta didik yang digunakan untuk identifikasi pertanyaan dan masalah, penjelasan fenomena alam, pendesainan dan penarikan kesimpulan berdasarkan bukti tentang isu-isu STEM.
- b. Dipahaminya karakteristik disiplin STEM oleh peserta didik sebagai gagasan manusia yang berbentuk pengetahuan, penyelidikan dan desain.
- c. Dimilikinya kesadaran oleh peserta didik tentang lingkungan material, intelektual dan kultural yang dibentuk oleh disiplin aspek STEM.
- d. Dimilikinya keinginan peserta didik sebagai warga negara yang peduli, reflektif dan konstruktif menggunakan gagasan sains, teknologi, rekayasa dan matematika. Untuk terlibat dalam kajian isu-isu STEM.

Agar tujuan tersebut dapat terwujud sesuai harapan proses pendidikan dalam tataran pelaksanaannya melalui proses pembelajaran, hendaknya bahan ajar yang digunakan mendukung tercapainya tujuan itu.. Bahan ajar yang bisa membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran itu adalah bahan ajar yang berbasis STEM.

3. Keterampilan Abad 21

Keterampilan Abad 21 adalah kemampuan tangguh untuk mampu bertahan hidup dalam segala keadaan di era industri 4.0, dan era society 5.0. Keterampilan tersebut terdiri dari (1) *Critical Thinking and Problem Solving Skill*; yaitu keterampilan berpikir kritis dalam memecahkan masalah; (2) *Creativity and Innovation* yaitu keterampilan berkreasi dan berinovasi;; (3) *Communication Skills*) yaitu keterampilan berkomunikasi; dan (4) *Collaboration* yaitu keterampilan bekerjasama.

1. *Critical Thinking and Problem Solving.*

Masa yang akan datang merupakan tantangan dan peluang yang harus dihadapi dan dicarikan solusinya oleh peserta didik. Kebenaran dan kesalahan, keadilan dan ketidakadilan, kelebihan dan kekurangan, merupakan persimpangan dua sisi yang dapat dibaca dan dicari jalan keluarnya dengan melalu berpikir kritis. berpikir kritis akan menghasilkan cara berpikir terbaik untuk mencari jalan keluar dari berbagai pilihan.

2. *Creativity and Innovation*

Penggunaan kemampuan bernalar kritis dalam mencari solusi menghasilkan kreatifitas dan inovasi. Peserta didik akan diantarkan untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan di masa mendatang yang dihasilkan melalui proses pembelajaran yang melatih keterampilan berkreasi dan inovasi.

3. *Communication Skills*

Kemampuan berkomunikasi yang baik akan mendukung hasil kreatifitas dan inovasi berupa pikiran dan benda dari proses bernalar kritis. Kemampuan berkomunikasi efektif yang dimiliki menentukan keberhasilan dalam belajar mengkomunikasikan hasil kreatifitas dan inovasi berupa pikiran dan benda dari proses mencari pemecahan masalah menggunakan nalar kritis.

4. *Collaboration*

Sikap saling bekerjasama, bergotong royong, menghargai, saling tenggangrasa dan rasa kebersamaan atau sikap kolaborasi yang baik mendukung keberhasilan kreatifitas dan inovasi dalam menyelesaikan masalah yang dihasilkan oleh penumbuhan cara berpikir kritis.

Keterampilan-keterampilan inilah yang hendaknya dibekalkan kepada peserta didik secara dini agar ketika kelak terjun dalam masyarakat untuk hidup dimasa depan mampu menghadapi tantangan abad 21. Dalam menghadapi tantangan dan tuntutan kehidupan era 4.0 dan era society 5.0, keterampilan abad 21 perlu dibelajarkan kepada peserta didik. Kompetensi keterampilan abad 21 tersebut perlu dibelajarkan kepada peserta didik di sekolah dalam rangka menghadapi tantangan dan tuntutan kehidupan era industri 4.0 dan era society 5.0. Salah satu caranya dengan digunakan bahan ajar berbasis STEM.

4. Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif

Berikir kritis dan kreatif suatu keterampilan seperti dua sisi mata uang yang berbeda, (Alter, 2009). Pandangan seseorang berdasarkan bukti diubah kelak

pada kehidupan nyata, merupakan situasi yang menjadi dasar suatu kemampuan untuk mencari alasan dan alternatif penyelesaian masalah yang menunjukkan keaslian atau memberi penilaian terhadap sesuatu yang ditentukan merupakan suatu upaya dari berpikir kritis.

a. Pengertian Berpikir Kritis

Kegiatan yang cenderung mencakup kegiatan otak atau yang terkait dengan ranah kognitif merupakan pengertian dari berpikir kritis. Ada enam kategori pokok berpikir kritis yang dinyatakan oleh Menurut Bloom dan kawan-kawan dalam Zakaria, (2020). Secara urut berpikir kritis dari kemampuan terendah sampai kemampuan tertinggi yaitu: (1) pengetahuan (*knowledge*) ; (2) pemahaman (*comprehension*); (3) penerapan (*application*); (4) analisis (*analysis*) ; (5) sintesis (*synthesis*); dan (6) evaluasi (*evaluation*). Rumusan standar intelektual berpikir kritis yang paling signifikan menurut Eliana Crespo dalam Zakiah dan Lestari antara lain yaitu: logika, kejelasan, relevansi, akurasi, kedalaman, keluasan, persisi, dan keadilan. Ennis (1985) dalam *Goals for a Critical Thinking Curriculum*, berpikir kritis meliputi karakter (*disposition*) dan keterampilan (*ability*). keterampilan dimanifestasikan dalam bentuk perbuatan. Seseorang dengan keterampilan yang baik cenderung mampu memperlihatkan sedikit kesalahan dalam mengerjakan tugas-tugas sedangkan orang yang kurang terampil membuat kesalahan yang lebih banyak bila diberikan sejumlah tugas yang sama (Zubaidah, 2010). Angelo (1995) dalam Zubaidah 2010 mengidentifikasi lima perilaku yang sistematis dalam berpikir kritis yaitu: (1) keterampilan menganalisis; (2) keterampilan mensintesis; (3) keterampilan

mengenal dan memecahkan masalah; (4) keterampilan menyimpulkan; dan (5) keterampilan mengevaluasi atau menilai. keterampilan berpikir kritis merupakan perilaku yang dipengaruhi oleh karakter berpikir kritis.

Berpikir kritis menurut Ennis sebagaimana dikutip oleh Navies Luthvitasari dkk (2012), terdiri dari 13 indikator yaitu: (1) mencari penjelasan berdasarkan teori dan pertanyaan; (2) memberikan alasan; (3) mencoba memberikan informasi teraktual; (4) menggunakan sumber-sumber yang sesuai dan dapat dipercaya; (5) menjelaskan keadaan secara keseluruhan; (6) mencoba tetap relevan dengan ide utama; (7) menjaga ide dasar dan orisinal di dalam pikiran; (8) mencari alternatif lain; (9) berpikiran terbuka; (10) mengambil keputusan dan mengubah posisi ketika bukti-bukti dan alasan-alasan memungkinkan untuk melakukannya; (11) mencari dokumen-dokumen dengan penuh ketelitian; (12) menyetujui suatu cara yang teratur; dan (13) peka terhadap perasaan, pengetahuan, dan kecerdasan orang lain.

b. Pengertian Berpikir Kreatif

Salah satu perwujudan dari keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kreatif. Diungkapkan oleh Sudarma dalam Zakaria, (2020) bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan dimana sebab suatu ide atau gagasan baru atau gagasan kreatif tentang sesuatu yang dilahirkan dari seseorang.

Beberapa tokoh menjelaskan ciri-ciri berpikir kreatif, seperti digambarkan oleh Munandar dalam Zakaria, (2020) bahwa berpikir kreatif merupakan kelancaran (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), orisinalitas (*originality*), merinci (*elaboration*) mengenai ide. Penjelasan dari masing-masing indikator adalah

sebagai berikut: Indikator kelancaran (*fluency*) yaitu: (1) menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda; (2) mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda; dan (3) mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.

Indikator fleksibilitas (*flexibility*) yaitu: (1) gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang dihasilkan bervariasi, dan masalah dilihat dari berbagai sudut pandang yang berbeda; (2) banyak dicari alternatif dari arah yang berbeda-beda; dan (3) memiliki kemampuan dalam mengubah pendekatan dan cara berpikir. Indikator orisinalitas (*originality*) yaitu: (1) memiliki kemampuan melahirkan ungkapan yang baru dan unik; (2) selalu memikirkan cara yang tidak lazim dalam mengungkapkan diri; dan (3) memiliki kemampuan membuat kombinasi dari bagian-bagian atau unsur-unsur yang tidak lazim. Indikator merinci (*elaboration*) yaitu: (1) mempunyai kemampuan dalam mengembangkan dan memperkaya suatu produk atau gagasan; dan (2) memiliki kemampuan dalam menambah dan merinci secara detail, mengurai dengan runtut suatu gagasan, objek atau keadaan sehingga menjadi menarik.

Kemampuan berpikir kritis merupakan berpikir yang konvergen dan berpikir kreatif merupakan berpikir yang divergen, kedua kemampuan berpikir tersebut merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi, (Baker & Rudd, 2001).

Jadi dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang dimiliki oleh seseorang yang cenderung menggunakan otak atau ranah kognitif

dan bersifat konvergen, sedangkan berpikir kreatif adalah keterampilan dalam menciptakan ide-ide atau gagasan baru yang bersifat divergen.

C. Bahan Ajar Berbasis STEM

Semua bentuk materi ajar yang dimanfaatkan oleh pendidik atau instruktur ketika dilaksanakan proses pembelajaran di kelas disebut bahan ajar. Jika dilihat dari bentuknya, bahan ajar bisa bahan tertulis atau bahan tidak tertulis. Salah satu contoh bahan ajar dalam bentuk tertulis adalah buku. Buku yang dapat dikategorikan sebagai bahan ajar adalah buku yang berisi ilmu pengetahuan dari hasil analisis kurikulum secara tertulis. Menurut (Mawardi dkk., 2013). dikatakan buku ajar jika buku itu memuat ilmu pengetahuan buah pikiran yang disajikan oleh penulisnya.

Bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) bisa dikembangkan dengan mengintegrasikan aspek *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) sebagai bahan ajar. Untuk mencapai penguasaan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, IPA terpadu yang mengintegrasikan aspek STEM sangat sesuai, seperti hasil analisis berbagai artikel dari hasil penelitian (Oktavia, 2021) disimpulkan bahwa berbagai kompetensi siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang menggunakan materi IPA terpadu berbasis STEM. Hasil belajar, keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa diharapkan dapat ditingkatkan dengan penggunaan bahan ajar berbasis STEM. Bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan dengan valid dan layak maka akan sangat mendukung proses pembelajaran khususnya materi pelajaran IPA di SD. Pembelajaran yang terintegrasi STEM agar menjadi efektif, guru memerlukan salah satunya

perangkat pembelajaran (Stohlmann et al., 2012). perangkat pembelajaran tersebut untuk membantu siswa menginvestigasi solusi suatu masalah melalui mendesain, mengekspresikan, mengetes, dan merevisi ide. Salah satu perangkat pembelajaran tersebut adalah bahan ajar. Bahan ajar dapat dipadukan dengan pendekatan STEM.(Nurhidayat & Asikin, 2021) bahwa bahan ajar IPAS dapat dipadukan dengan aspek STEM melalui pendekatan tertanam yaitu unsur Technology, Engineering dan Mathematics tertanam pada Mata pelajaran IPAS sebagai Science.

Berbagai penelitian tentang bahan ajar berbasis STEM telah dilakukan. Menurut hasil penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa tercapainya hasil belajar yang baik karena adanya penerapan bahan ajar berbasis STEM dalam pembelajaran. Penelitian yang sudah pernah dilakukan dalam (Ika Pangesti et al., 2017) menjelaskan bahwa hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan melalui bahan ajar berbasis STEM. Dari hasil penelitian tersebut ada dua hal yang dapat ditingkatkan salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis.

D. Materi Pelajaran IPAS SD

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia pada tahun 2020, melalui pusat kurikulum dan perbukuan mengembangkan kurikulum merdeka dan buku pelajaran sebagai buku utama yang mengusung semangat merdeka belajar. Kebijakan tentang kurikulum dan buku tersebut dituangkan dalam peraturan menteri Pendidikan yaitu Permendikbud No. 958/P/2020 tentang Capaian

Pembelajaran sebagaimana tertuang pada SK BSAKP No.33/22022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah.

Pada kurikulum merdeka mata pelajaran IPAS merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah dasar. Mata pelajaran IPAS SD memiliki tujuan antara lain adalah untuk mengembangkan peserta didik agar sesuai dengan profil pelajar Pancasila. Selain itu juga agar peserta didik dapat berperan aktif dalam pemeliharaan, penjagaan, pelestarian lingkungan alam dan pengelolaan sumber daya alam serta lingkungan secara bijak.

E. Hasil Penelitian yang Relevan

Tentang penelitian pengembangan bahan ajar berbasis STEM, sudah pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu antara lain (Ika Pangesti et al., 2017) menyatakan dalam hasil penelitiannya bahwa penguasaan konsep yang ditengarai dari hasil *pretest* ke *posttest* meningkat yang peningkatan tersebut dikarenakan penggunaan bahan ajar berbasis STEM yang sudah dinyatakan valid dan layak oleh para ahli dan telah digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran. Siswa menjadi mudah dalam memahami materi karena ketika guru mengajar dan siswa belajar dalam proses pembelajaran digunakan bahan ajar yang menarik. Bahan ajar tersebut sangat membantu guru dan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berbasis STEM yang teruji kevalidan dan kelayakan produk menurut penilaian para ahli.

Penelitian pengembangan yang lain tentang bahan ajar berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) materi kelistrikan untuk sekolah dasar yang dilakukan oleh (Yuanita) & 1), 2019) diperoleh kesimpulan Kriteria bahan ajar berbasis STEM materi kelistrikan hasil pengembangan dinyatakan sangat layak dan dapat digunakan sebagai bahan ajar pada kegiatan pembelajaran di SD.

Beberapa hasil penelitian pengembangan yang terkait dengan perangkat pembelajaran dan bahan ajar berbasis STEM menunjukkan, hasil penelitian pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pembelajaran outdoor berbasis STEM di sekolah dasar yang dilakukan oleh (Fatimah et al., 2019), menyimpulkan bahwa LKS berbasis STEM dengan kelayakan tinggi dapat digunakan untuk bahan ajar pembelajaran.

Bahan ajar yang dikembangkan dengan aspek STEM memenuhi standar kelayakan validasi, kepraktisan dan keefektifan merupakan hasil penelitian pengembangan bahan ajar yang dilakukan oleh (Hasanah et al., 2020) menunjukkan bahwa bahan ajar dengan aspek STEM layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Penerapan kegiatan PjBL yang mengintegrasikan STEM berpengaruh signifikan terhadap siswa dalam hal sikap positif mereka terhadap STEM, dan pilihan untuk karir masa depan pengejaran. penelitian ini menyarankan pendidik dalam merancang strategi pengajaran PjBL untuk meningkatkan minat belajar siswa, dan lebih memfasilitasi pengembangan dan peningkatan pada siswa yang penting untuk keahlian masa depan mereka. (Tseng et al., 2013), STEM yang

diterapkan dengan basis proyek mengembangkan kreatifitas siswa, rasa ingin tahu, imajinatif, jiwa petualang dan siap menghadapi tantangan pada siswa. (Kurniahtunnisa, 2016) , pada materi sistem pernafasan yang disusun dalam bahan ajar berbasis STEM PjBL pada perangkat pembelajaran bisa melatih keterampilan 4C.

Hasil penelitian pengembangan oleh (Melani et al., 2020) tentang penggunaan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi yang diteliti menyatakan bahwa penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dapat ditingkatkan melalui penggunaan bahan ajar berbasis STEM. Dari uraian tentang hasil penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar atau perangkat ajar yang dikembangkan dengan berbasis STEM yang telah diuji kevalidan dan kelayakan serta keefektifanya dapat meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis.

F. Kerangka Pikir

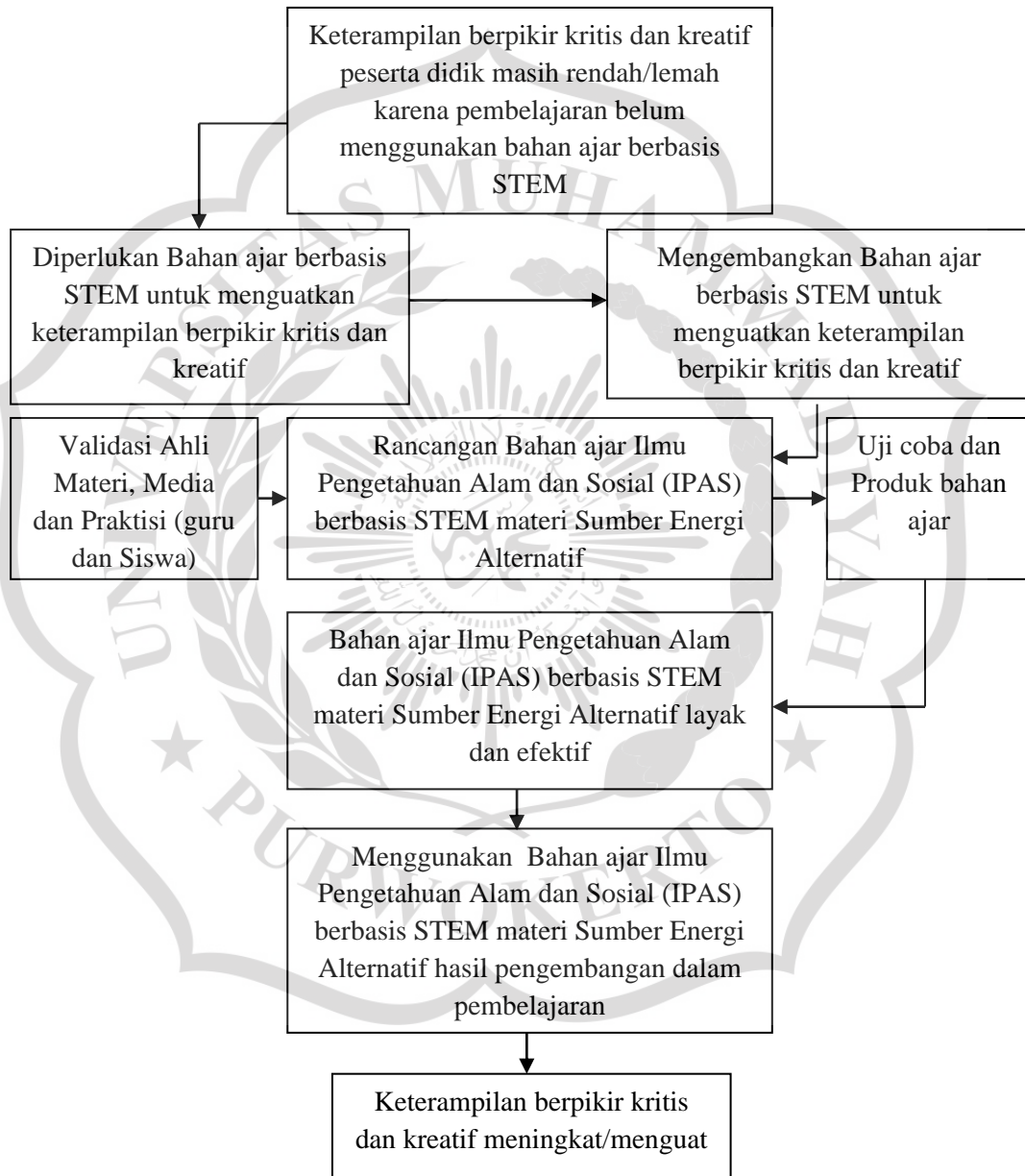
Kerangka pikir pada penelitian pengembangan ini berawal dari permasalahan yang ditemukan di lapangan, belum tersedianya bahan ajar yang terintegrasi aspek STEM pada mata pelajaran IPAS di sekolah dasar. Selain itu keterampilan berpikir kritis dan kreatif masih rendah atau lemah. Penyampaian materi pelajaran IPAS kelas 4 yang dilakukan oleh guru masih didominasi dengan menggunakan bahan ajar buku guru dan siswa yang mana buku-buku tersebut belum mengintegrasikan aspek STEM, padahal berbagai hasil penelitian terkait bahan ajar berbasis STEM menunjukkan bahawa bahan ajar berbasis STEM yang telah valid, layak dan efektif dapat menguatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Penelitian yang dilakukan oleh Jayadi dkk (2016), Rahatu (2011), dan

Wardani dkk (2019) untuk mengatasi rendahnya berpikir kreatif atau untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif menggunakan bahan ajar dengan metode STEM. Jadi bahan ajar yang menggunakan aspek STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif (Salam, H., Parno, P., & Zainuddin, M, 2021) Penelitian oleh Rani Oktavia (2019) menyebutkan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Untuk dapat menguatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif perlu diupayakan melalui proses pembelajaran yang menggunakan bahan ajar. Bahan ajar yang dapat menguatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yaitu bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) yang terintegrasi aspek STEM. Penggunaan bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) berbasis STEM dalam pembelajaran akan memustkan siswa dalam menemukan solusi dari permasalahan yang memiliki banyak alternatif penyelesaian (Phungsuk *et al.*, 2017).

Untuk memperoleh bahan ajar berbasis STEM perlu dilakukan pengembangan. Pengembangan bahan ajar dilakukan untuk menghasilkan produk bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial materi sumber energi alternatif. Bahan ajar tersebut dirancang kemudian di validasi oleh para ahli dan praktisi serta diuji coba dan diimplementasikan dalam pembelajaran. Produk bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) berbasis STEM yang valid, layak dan efektif akan diterapkan dan digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Bahan ajar ini merupakan hasil pengembangan.

Pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) berbasis STEM materi sumber energi alternatif yang valid dan layak untuk digunakan efektif untuk menguatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Berdasarkan kajian teoritis dan uraian diatas, maka dalam penyusunan penelitian pengembangan ini, penulis mengajukan kerangka pikir sebagai berikut :



Gambar 1
Kerangka Pikir