

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Teori Belajar

Belajar adalah tahap mempelajari kegiatan intelektual dan mental peserta didik (Rohaendi dan Laelasari, 2020). Belajar dimaknai sebagai proses perubahan sikap yang dipengaruhi oleh dalam diri dan lingkungannya (Santoso dan Dwi, 2021). Teori belajar juga menjadi bagian utama dalam terciptanya pembelajaran dan faktor penentu perubahan perilaku seseorang (Santoso dan Dwi, 2021). Teori belajar mencerminkan kebebasan peserta didik dalam memanfaatkan teknik belajar jenis apapun asal tujuannya tetap terpenuhi (W. Y. Kurniawan, 2021). Teori belajar ini dikelompokkan menjadi empat aliran yaitu behavioris, kognitif, konstruktifis, sosial (Rohaendi dan Laelasari, 2020). Teori belajar mengemukakan bagaimana proses dan langkah sesuai prinsip agar mampu menyelesaikan berbagai masalah dalam pembelajaran. Berbagai beberapa teori belajar menurut para ahli terkait dengan penelitian:

2.1.1.1 Teori Belajar Behavioristik

Teori ini menekankan pada perubahan perilaku peserta didik, baik secara kesadaran nyata ataupun melalui mental atau psikolog peserta didik karena suatu sebab dan akibat (Suswandari, 2021). Ciri utama dari teori ini adalah input stimulus dan output berupa respon perilaku peserta didik ke arah yang lebih baik (Abad dan Ismail, 2019). Ada pula yang mengartikan teori ini sebagai perubahan individu dengan cara menunjukkan perubahan tingkah laku yang baru. Edward Lee Thorndike berpendapat munculnya respon dan stimulus didasari atas beberapa hukum diantaranya (Suswandari, 2021):

1. Hukum kesiapan (*law of readiness*) yaitu perubahan tingkah laku pada seseorang dan akan memunculkan kepuasan pada seseorang.
2. Hukum latihan (*law of exercise*) yaitu semakin sering perilaku tersebut digunakan maka akan semakin kuat.
3. Hukum akibat (*law of effect*) yaitu hubungan stimulus dan respon akan semakin baik jika kegiatannya menyenangkan.

Hubungan stimulus terhadap respons dikuatkan dengan percobaan atau teori “*trial-and-error*”. Contoh percobaan yang dilakukan adalah seekor kucing yang keluar sangkar karena tidak sengaja menekan tuas pintu, kemudian karena kucing tersebut berhasil mengeluarkan diri dari sangkar maka diberi hadiah dan motivasi (Makki, 2019).

Kemudian inti dari teori behaviorisme adalah (Pratama, 2019):

1. Berfokus pada peristiwa pembelajaran yang diamati antara hubungan stimulus dan respon,
2. Saat proses belajar perubahan perilaku selalu terlibat,
3. Outputnya berupa mental dari studi ilmiah tentang belajar,
4. Hukum yang mengatur pembelajaran berlaku untuk semua makhluk hidup, termasuk manusia,
5. Makhluk hidup memulai hidup sebagai papan tulis kosong tanpa sifat apapun atau dikatakan masih alami
6. Hasil belajar dari peristiwa eksternal di lingkungan,
7. Behaviorisme adalah teori *deterministic* dimana subjek tidak memiliki pilihan selain rangsangan yang tepat.

Selain itu ada eksperimen dari Skinner yang dilakukan pada seekor tikus yang sedang kelaparan kemudian diberi sebuah kotak dengan peralatan, sehingga bisa diatur bagaimana tikus tersebut bisa menemukan makanannya. Kondisi tersebut memberikan reaksi pada pergerakan tikus bahwa unsur utama pembelajaran adalah penguatan yang berarti bahwa pengetahuan dibentuk melalui ikatan stimulus-respons. Pada eksperimen B.F. Skinner mengenai tikus maka diperoleh konsep belajar yaitu (Prambudi dan Hoiriyah, 2020):

1. *Law of operant conditioning*, perilaku yang diiringi stimulus sehingga mengalami peningkatan
2. *Law of operant extinction*, perilaku tidak disertai stimulus sehingga berakibat penurunan bahkan hilang

Adanya stimulus dan respon melalui beberapa eksperimen yang berkaitan dengan teori belajar seorang manusia. Dimana manusia dapat belajar melalui stimulus dan respon, manusia terutama peserta didik harus dibimbing potensinya,

perlu adanya penguatan agar muncul respon dalam proses belajar dari kehidupannya, teori ini mendukung korelasi antara teori behavioristik dengan penelitian ini melalui substansi dari keterkaitan belajar yang membutuhkan stimulus dan menghasilkan respon yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Stimulus penelitian ini berupa bahan ajar LKPD. LKPD yang diberikan pada peserta didik dikaitkan dengan pendekatan STEM untuk melakukan berbagai eksperimen dan percobaan melalui 4 ilmu, memuat penjelasan materi dan kegiatan pembelajaran, dan tambahan ilustrasi terkait materi yang dipelajari agar nantinya stimulus tersebut mampu memberikan dampak dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2.1.1.2 Teori Belajar Piaget

Piaget adalah seorang tokoh psikologi kognitif yang memiliki pengaruh besar dalam terciptanya perkembangan pemikiran kognitif lainnya (Santosa et al., 2022). Piaget menjelaskan mekanisme dan proses perkembangan kognitif proses manusia dari bayi hingga manusia dewasa dalam bertindak, dengan beberapa konsep yang perlu dipahami sebagai berikut (Juwantara, 2019):

a. Skema

Anak berusaha membangun pemahaman mengenai dunia, kemudian otak berkembang menciptakan skema. Melalui tindakan atau representasi mental dalam mengorganisasikan pengetahuan.

b. Asimilasi

Konsep penggabungan informasi baru kedalam skema yang sudah ada, dimana seseorang mengintegrasikan pengalaman baru ke dalam pikirannya yang sudah ada. Asimilasi tidak menyebabkan perubahan namun hanya pengembangan.

c. Akomodasi

Pembentukan dan Pengelompokan skema baru perilaku ke dalam sistem kognitif yang fungsinya lebih baik karena adanya rangsangan/ pengalaman baru.

d. Organisasi

Pengelompokan perilaku dan pikiran yang ada ke dalam sistem yang lebih tinggi dengan mengorganisasi proses dalam suatu sistem fisik ataupun psikologis. Piaget menjelaskan tahapan perkembangan berlangsung melalui empat tahap, yaitu (Marinda, 2020):

1. Tahap Sensorimotor (0 - 2 tahun)

Tahap ini, bayi bergerak melalui tindakan refleksi saat lahir sampai permulaan pemikiran. Bayi membangun pemahaman tentang dunia melalui pengalaman sensor dan tindakan fisik. Anak mulai melibatkan penglihatan, pendengaran, dan sentuhan yang artinya mampu menangkap melalui inderanya. Masa ini penting untuk membina perkembangan pemikiran.

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

Pada tahap ini, anak mulai menyampaikan dunianya melalui kata-kata dan gambar-gambar yang menunjukkan adanya peningkatan pemikiran simbolis dan tindakan fisik. Cara berpikir anak pada tingkat ini bersifat tidak konsisten dan tidak logis.

3. Tahap Operasional Konkret (7 - 11 tahun)

Pada tahap ini anak mampu berpikir logis mengenai peristiwa yang ada dan mengelompokkan benda dan objek nyata ke bentuk yang berbeda.

4. Tahap Operasional Formal (11 - keatas)

Tahap ini sebagian anak telah memiliki kemampuan mempertahankan ingatan mengenai ukuran, panjang, atau jumlah dengan ingatan yang sama walaupun penampakan luarnya akan berubah atau memikirkan hal yang abstrak dan menduga-duga. Anak dapat menggunakan operasi konkret dalam membentuk operasi yang lebih kompleks. Dan anak mampu berpikir secara abstrak untuk menyimpulkan suatu hal tertentu.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui hubungan adanya teori belajar Piaget dengan penelitian ini adalah peserta didik pada tingkatan SMP yang berusia diatas 11 tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap tersebut, anak sudah mampu memahami dan mampu melakukan penalaran matematika dengan bahan ajar LKPD materi pola bilangan dimana materi tersebut memiliki sifat yang

abstrak dan anak mampu menyelesaikan masalah secara abstrak dengan membentuk kesimpulan tertentu. Teori Piaget ini sesuai dengan bahan ajar yang akan dikembangkan oleh peneliti yaitu LKPD materi pola bilangan. Dalam hal ini peserta didik diharapkan mampu menghubungkan pengetahuan yang baru diperolehnya dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya melalui LKPD tersebut.

2.1.1.3 Teori Belajar Ausubel

Teori ini membantu peserta didik dalam mendapatkan pengetahuan baru dengan mengaitkan konsep awal yang telah dimiliki peserta didik dan konsep yang akan dipelajarinya akan menentukan hasil akhir dari proses pembelajaran (Rasvani dan Wulandari, 2021). Atau biasa disebut dengan teori pembelajaran bermakna. Dikatakan pembelajaran bermakna dengan arti jika peserta didik mengaitkan informasi yang telah dimilikinya. Teori ini menekankan pada penerimaan atas pengetahuan yang ditemuinya atau berdasarkan masalah yang tersaji dalam kehidupan sehari-hari.

Pandangan belajar Ausubel dimaknai sebagai berikut (Badi'ah, 2021):

- a. Informasi atau materi pelajaran yang diberikan kepada peserta didik melalui penemuan dan menerima
- b. Cara peserta didik dalam mengaitkan informasi pada struktur kognitif yang mencakup fakta, konsep, dan general pembelajaran yang diinginkan.

Adapun implikasinya dalam pembelajaran, sebagai berikut:

- a. Kunci penting belajar ini terletak pada kebermaknaan bahan ajar yang dipelajari peserta didik
- b. Motivasi yang muncul atas kemauan diri sendiri peserta didik tersebut

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui hubungan adanya teori belajar Ausubel dengan penelitian ini adalah teori ausubel yang menekankan pada pembelajaran bermakna dan melalui penemuan pengetahuan yang menghubungkan dan berdasarkan permasalahan sehari-hari yang mendukung pendekatan pembelajaran yaitu pendekatan STEM, karena Pendekatan STEM yang mengintegrasikan soal dan masalah mengenai kehidupan sehari-hari dapat membuat peserta didik dapat memahami materi dengan mudah. Bahan ajar juga

memiliki peranan penting dengan kebermaknaan peserta didik dalam berpikir, diterapkannya pengembangan LKPD memiliki keterkaitan dengan teori ausubel dalam mencapai kebermaknaan pembelajaran.

2.1.2 Bahan ajar

Bahan ajar sejatinya memiliki peranan yang sangat penting dalam keberhasilan suatu pembelajaran. Pada dasarnya bahan ajar merupakan suatu pegangan bagi peserta didik dalam memahami suatu hal sesuai tingkat pemahaman masing-masing. Bahan ajar juga bisa membantu peserta didik belajar secara fleksibel dan lebih leluasa sesuai tingkat keahamannya terhadap suatu materi tanpa adanya pendidik (Hernanda dan Makhrus, 2022). Tentunya bahan ajar juga bermanfaat bagi dua belah pihak baik itu pendidik dan juga peserta didik itu sendiri. Untuk membuat peserta didik paham mengenai suatu materi dibutuhkan kemampuan pendidik dalam mengembangkan bahan ajar seperti yang tertuang dalam PP Nomor 19 Tahun 2005. Sebagai seorang pendidik kita dituntut untuk memiliki beberapa kemampuan tingkat tinggi dan kompetensi, salah satunya dalam mengembangkan bahan ajar (H. Hasanah, 2020).

Bahan ajar dapat berupa tertulis maupun tidak tertulis. Fungsi bahan ajar adalah sebagai berikut (Magdalena et al., 2020):

1. Bagi guru bahan ajar berfungsi untuk mengarahkan semua aktivitas guru dalam proses pembelajaran sekaligus substansi kompetensi yang memang seharusnya diajarkan kepada peserta didik. Juga sebagai alat evaluasi pencapaian hasil pembelajaran.
2. Bagi peserta didik bahan ajar berfungsi untuk mengarahkan semua aktivitas pembelajaran yang harus dikuasai. Peserta didik dapat belajar tanpa kehadiran/harus ada guru, dapat belajar kapan saja dan dimana saja dikehendaki, dapat belajar sesuai dengan kecepatan sendiri dan menjadi pelajar mandiri.
3. Alat pencapaian evaluasi hasil pembelajaran yang terlaksana.

Jadi, dapat dikatakan bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun sistematis agar terciptanya dorongan yang menghendaki peserta didik belajar. Bahan ajar yang diberikan guru kepada peserta didik haruslah bahan ajar yang

berkualitas. Bahan ajar yang berkualitas tentunya dapat menghasilkan peserta didik yang berkualitas. Bahan ajar yang baik harus dapat memenuhi kriteria sebagai berikut (Asnita, 2020):

1. Substansi yang dibahas harus mencakup kompetensi atau sub kompetensi yang relevan dengan kemampuan pendidikan yang setara.
2. Substansi yang dibahas harus benar, lengkap, dan aktual, meliputi konsep, fakta, prosedur, dan istilah atau notasi berdasarkan susunan kompetensi.
3. Tingkat keterbacaan bagi peserta didik sesuai dengan kemampuan belajar.
4. Sistematika jelas, lengkap dan mudah dipahami.

Kegunaan bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu bagi guru dan bagi peserta didik (Istiqomah, 2021), sebagai berikut:

1. Kegunaan bagi guru
 - a. Guru akan memiliki bahan ajar yang dapat membantu pelaksanaan kegiatan mengajar.
 - b. Bahan ajar dapat berguna untuk pengajuan karya dalam kenaikan pangkat guru.
 - c. Mendapat penghasilan bagi guru apabila karyanya berhasil diterbitkan.
2. Kegunaan bagi peserta didik
 - a. Kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih menarik.
 - b. Peserta didik mendapatkan kesempatan untuk belajar mandiri dengan bimbingan guru.
 - c. Peserta didik mendapat kemudahan mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Ada beberapa bentuk bahan ajar menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Atas berdasarkan teknologi yang digunakan, bahan ajar dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu:

1. Bahan cetak (*printed*) seperti *handout*, buku, modul, lembar kerja peserta didik, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, 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* dan 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.

Bahan ajar yang diusulkan pada kajian ini yaitu bahan ajar dengan tipe cetak (*printed*). Bahan ajar cetak adalah seperangkat bahan yang memuat materi atau isi pelajaran untuk mencapai tujuan menggunakan teknologi cetak, suatu bahan pembelajaran cetak memuat materi yang berupa ide, fakta, konsep, prinsip atau teori yang tercakup dalam mata pelajaran sesuai dengan disiplin ilmunya serta informasi lainnya dalam pembelajaran dirancang dan dikemas semenarik mungkin untuk menimbulkan minat membaca. Bahan ajar cetak dapat disajikan dalam berbagai bentuk agar memudahkan peserta didik mempelajarinya dimana saja, selain tampilan dari bahan ajar cetak, tentunya isi bahan ajar menjadi komponen penting. Bahan ajar tentunya diminta mampu memperhatikan perkembangan zaman dengan kualitas yang sesuai dan mampu memberikan penguatan nilai karakter peserta didik (Adami dan Nurzaelani, 2023).

Adapun ruang lingkup bahan ajar dapat meliputi (Perkasa et al., 2021):

1. Judul, mata pelajaran, tandar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tempat;
2. Petunjuk belajar bagi pendidik maupun peserta didik, cara penggunaan bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran;
3. Kompetensi yang akan dicapai dan materi pembelajaran yang relevan;
4. Informasi pendukung penjelas sub bahasan bahan ajar;
5. Latihan-latihan;
6. Petunjuk kerja;
7. Evaluasi atau latihan akhir.

Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar memiliki cangkupan komponen pada umumnya yaitu: judul, mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, petunjuk belajar, cara penggunaan, materi pembelajaran yang relevan, informasi pendukung, latihan sub bab, dan evaluasi akhir. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar cetak berupa LKPD yang dinilai sesuai dengan kebutuhan yang berlatarbelakang dari permasalahan.

2.1.3 LKPD

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dalam (Puspitasari, 2018) tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah dikatakan seharusnya guru mampu merancang pembelajaran yang efektif. Usaha yang dilakukan agar terciptanya pembelajaran yang efektif adalah dengan merancang RPP, dan menyiapkan media atau sumber belajar. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran peserta didiklah yang menjadi fokus perhatian. Pendidik harus kreatif dalam mengelola pembelajaran dengan memilih dan menetapkan media pembelajaran yang relevan dengan kondisi peserta didik dan pencapaian kompetensi.

Menindaklanjuti salah satu syarat terciptanya proses pembelajaran yang sesuai dengan Permendikbud yaitu pemilihan media atau buku teks pembelajaran yang relevan, hal tersebut berlaku juga pada pembelajaran kurikulum merdeka belajar yang memusatkan pembelajaran kepada peserta didik, oleh karena itu dibutuhkan perangkat pembelajaran yang efisien, efektif dan berdasarkan kebutuhan belajar peserta didik maka, dipilihlah LKPD sebagai media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kondisi peserta didik, LKPD didasarkan dapat menjadi sarana dalam mendukung dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar dengan komponen unsur yang sesuai. LKPD juga bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pemahaman kepada peserta didik sesuai dengan pembelajaran abad 21 dan merdeka belajar (Supentri et al., 2020).

Lembar kerja merupakan perangkat atau sarana pembelajaran berupa lembaran kertas informasi dan soal yang digunakan guru dan peserta didik dalam memudahkan dan membantu aktivitas pembelajaran melalui langkah kerja dengan teknik penilaian (Purwasi dan Fitriyana, 2020). LKPD pada dasarnya berisi petunjuk praktikum, percobaan suatu solusi masalah, sedikit materi penunjang, dan didominasi oleh latihan soal-soal yang meningkatkan kepekaan peserta didik untuk mengasah pengetahuan dan ketrampilannya (Noprinda dan Soleh, 2019). Fungsi utama LKPD sendiri adalah untuk mempermudah guru memfasilitasi dan mempermudah peserta didik mendapatkan suatu materi dengan alat bantu yang lebih menarik perhatian peserta didik (Amali et al., 2019). LKPD merupakan lembar berisi tugas yang harus diselesaikan peserta didik, dengan komponen

setidaknya: judul, kompetensi dasar yang dicapai, penyelesaian, informasi singkat, prosedur kerja, tugas yang harus diselesaikan, dan laporan yang dibuat (Ekantini dan Wilujeng, 2018).

Kemendikbud berpendapat bahwa LKPD adalah lembaran-lembaran berisikan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan tersebut berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (S. E. Sari, 2022). Untuk mendapatkan bahan ajar yang sesuai tuntutan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik, diperlukan analisis SK-KD, analisis sumber belajar, dan penentuan jenis bahan ajar (Anggraenia dan Dewi, 2021). LKPD yang baik adalah memenuhi kriteria penulisan dan komponen struktur yang sesuai, sebuah bahan ajar paling tidak mencakup petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, *content* atau isi materi pembelajaran, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan respon terhadap hasil evaluasi.

Penyusunan pembuatan LKPD yang dapat dikembangkan oleh guru secara mandiri dengan kriteria sebagai berikut (Prihastari dan Widyaningrum, 2021):

1. Tujuan penyusunan LKPD

Dalam pembelajaran tujuan penyusunan LKPD yaitu:

- a. Sesuai dengan kurikulum yang berlaku, memperkuat dan mendukung.
- b. Tujuan pembelajaran dan indikator, serta kompetensi dasar dan inti membantu peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran.

2. Bahan

Kriteria yang memenuhi sumber pengajaran dalam membantu guru adalah:

- a. Diorganisasikan logis dan sistematis. Konsep yang disampaikan harus berurutan kognitif.
- b. Sesuai dengan kemampuan dan tahap perkembangan peserta didik. Anak SMP berada pada masa perkembangan formal, dan perlu dorongan secara abstrak.
- c. Bahan ajar mampu merangsang dan memotivasi rasa ingin tahu peserta didik.
- d. Bahan ajar yang *up to date* dan mengandung konteks.

3. Metode

Berikut tata cara pembuatan LKPD:

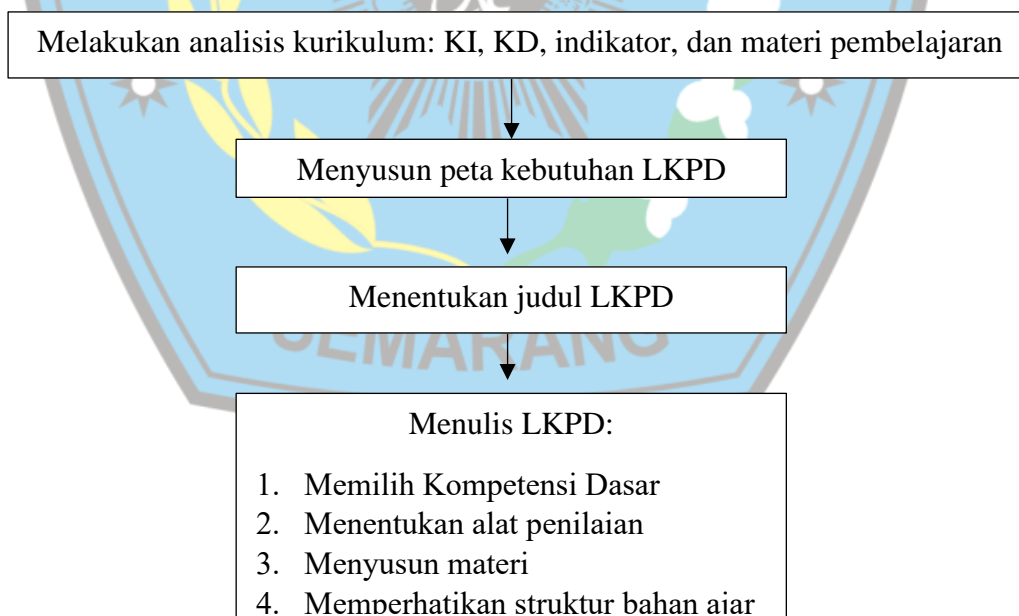
- a. menambah aktivitas di dalam kelas, dan menstimulasi peserta didik,

- b. membuka ketrampilan proses peserta didik, dan membuka ketrampilan pemecahan masalah, serta menegakkan pola pikir ilmiah.
4. Pertimbangan kepentingan peserta didik

Pertimbangan dalam menyusun LKPD kepentingan peserta didik, yaitu:

- a. Membangkitkan minat peserta didik, dan menarik, serta menumbuhkan rasa percaya diri
 - b. Memilih kosa kata sesuai perkembangan dan tingkat akademik peserta didik.
5. Prinsip penggunaan LKPD
- a. Tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran guru
 - b. Mempercepat pencapaian tujuan pembelajaran
 - c. Dengan langkah kerja, penggunaan LKPD dapat meningkatkan minat
 - d. Guru harus siap menangani kelas.

Dalam merancang LKPD juga diperlukan langkah-langkah menulis LKPD yang baik dan benar. Langkah-langkah penulisan LKPD dapat dikembangkan sebagai berikut (Pawestri dan Zulfiati, 2020):



Gambar 2.1 Langkah-langkah Penulisan LKPD

Berdasarkan bagan di atas, langkah-langkah penulisan LKPD yang akan peneliti lakukan adalah:

- 1) Analisis kurikulum dengan memperhatikan materi pelajaran, pengalaman belajar, dan kompetensi belajar peserta didik.
- 2) Menyusun peta kebutuhan LKPD, yang berguna untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dan urutan LKPD
- 3) Menentukan judul LKPD sesuai dengan KD, materi, dan kompetensi pembelajaran
- 4) Menulis LKPD yang terdiri atas 4 langkah, pertama pemilihan KD dengan melihat permendikbud edisi revisi 2017, kedua menentukan alat penilaian terhadap proses kerja dan hasil, ketiga menyusun materi yang termuat dalam LKPD mengenai gambaran umum materi dan keempat memperhatikan struktur LKPD yang berisi (Pranata et al., 2021):
 - a. Judul kegiatan, kelas, tema/materi yang sesuai dengan Kompetensi Dasar.
 - b. Tujuan dan informasi pendukung pembelajaran
 - c. Alat dan bahan, jika kegiatan pembelajaran memerlukan alat dan bahan.
 - d. Tugas-tugas dan prosedur kerja, serta penilaiannya.
 - e. Tabel data atau lembar hasil untuk mencatat hasil pengamatan setelah melakukan pengamatan.
 - f. Bahan diskusi, berisi pertanyaan atau arahan kepada peserta didik melakukan kegiatan diskusi dan menyelesaikan permasalahan.

Penyusunan LKPD harus memenuhi 3 syarat yang terkandung, sebagai berikut (Pawestri dan Zulfiati, 2020):

1. Syarat didaktik, harus mengikuti asas belajar mengajar yang efektif, yaitu memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga LKPD yang baik adalah yang dapat digunakan baik oleh peserta didik yang memiliki kemampuan berbeda dalam memahami materi
2. Syarat konstruksi, syarat-syarat berkenaan dengan penggunaan Bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan pada hakekatnya haruslah tepat dan dimengerti peserta didik

3. Syarat teknis, yang meliputi teknis penulisan, penomoran, pencantuman media pembelajaran misalnya gambar, untuk LKPD gambar harus menyampaikan isi secara efektif, kemudian penampilan LKPD menarik dan tidaknya, tata letak gambar, warna, jenis tulisan dan sebagainya.

Adapun karakteristik LKPD yang digunakan dalam penelitian dan perbedaan dengan LKPD secara umum, yaitu:

1. Berdasarkan hasil analisis kompetensi maka karakteristik LKPD yang dikembangkan adalah terdiri dari petunjuk penggunaan LKPD, penjelasan mengenai indikator berpikir kritis, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi. Berdasarkan analisis karakteristik peserta didik maka karakteristik LKPD yang dikembangkan menyajikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan terdapat beberapa kegiatan praktik beserta petunjuk kerja. Berdasarkan analisis materi maka karakteristik LKPD yang dikembangkan menyajikan contoh soal dan latihan soal untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi pola bilangan.
2. Karakteristik LKPD berdasarkan pada basisnya yaitu tahapan STEM, yang dipadukan dengan indikator berpikir kritis (Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi) di dalam materi dan pada latihan soal. STEM pada LKPD disajikan secara terpisah antara *science*, *engineering* dengan pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan keterampilan serta kreativitas peserta didik, juga sikap kolaboratif, dan *mathematics* yaitu bertujuan untuk mempermudah peserta didik memahami komponen yang ada pada STEM tersebut. Kemudian pada bagian *technology* yaitu dengan melakukan pencarian menggunakan Handphone atau komputer untuk lebih memahami materi. STEM juga pengimplementasi dari permasalahan kehidupan nyata.
3. LKPD menyajikan kegiatan belajar dan kegiatan mengkreasi dan berpikir ilmiah yang diharapkan dapat melatih dan meningkatkan kemampuan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik.
4. Keterampilan berpikir kritis yang dilatih dalam LKPD terdapat pada tahapan setiap komponen STEM yang ditandai dengan icon lambang di kanan atas dan kiri atas pokok bahasan.

LKPD yang telah disusun sedemikian rupa dan akan digunakan dalam pembelajaran tentunya memiliki fungsi dan manfaat yang akan berguna bagi peserta didik, adapun beberapa fungsi dan manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut (Wulandari dan Ayda, 2021):

1. Bahan ajar yang dapat meminimalkan pendidik dan mengaktifkan peserta didik
2. Bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
3. Bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih
4. Mempermudah pelaksanaan pembelajaran kepada peserta didik dan proses belajar dapat dengan mudah dikelola pendidik

Tujuan dan fungsi dari pembuatan LKPD ini dapat diartikan sebagai media perantara kegiatan pembelajaran yang kegunaannya sama dengan kegiatan pembelajaran langsung. Hal tersebut tergantung dalam pembuatan LKPD. LKPD yang baik dibuat oleh seseorang yang diibaratkan sedang mengajarkan materi pada peserta didik kemudian dituangkan dalam LKPD yang dibuat.

2.1.4 Pendekatan STEM

STEM berasal dari kata *Science, Technology, Engeneering, and Mathematics*. Istilah ini pertama kali ditemukan oleh *National Sciene Foundation* (NSF) pada tahun 1990, STEM diluncurkan dengan maksud dapat meningkatkan daya saing global dalam iptek (Davidi et al., 2021). Pendekatan STEM adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan antara empat ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika (Setia, 2022). Kolaborasi dalam pembelajaran STEM mampu membantu peserta didik dalam mengumpulkan dan menganalisis serta memecahkan permasalahan yang terjadi dan mampu memahami keterkaitan suatu permasalahan dengan masalah lainnya sehingga diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan abad 21 (Putri dan Feriyanto, 2020). Pendekatan dari aspek tersebut mampu menciptakan pembelajaran secara aktif karena keempat ilmu yang terkandung di dalam STEM diperlukan bersamaan dalam menyelesaikan masalah (Winahyu, 2020).

Pendekatan STEM bisa digunakan sebagai pilihan pendekatan yang diimplementasikan saat pembelajaran untuk memfasilitasi kemampuan berpikir

kritis dan kreatif peserta didik (Setia, 2022). Sesuai dengan pendapat Utomo et al (2020) bahwa pendekatan STEM dapat membantu mengembangkan pengetahuan, menjawab pertanyaan berdasarkan penyelidikan atau penalaran, dan membantu mengkreasikan pengetahuan baru. Pendekatan STEM memiliki karakteristik keterlibatan penalaran dalam mengambil keputusan berdasarkan pada bukti nyata.

Tujuan dari pendekatan STEM agar peserta didik memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan dalam menghasapi permasalahan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, menjelaskan fenomena alam, mendesain, dan menarik kesimpulan berdasarkan kenyataan (Nurhaifa et al., 2020).

Beberapa manfaat STEM dalam pembelajaran yaitu (Grahito Wicaksono, 2020):

1. Mengembangkan kompetensi yang harus diterapkan di berbagai situasi dan permasalahan yang sesuai kehidupan nyata.
2. Mempersiapkan peserta didik memiliki keseimbangan antara hard dan soft skill, serta memiliki kreativitas dan kritis dalam menghadapi masalah.
3. Adapun manfaat lainnya secara spesifik adalah mengembangkan peserta didik menjadi pemecah masalah yang baik, innovator, penemu, mandiri, logis, serta melek teknologi.

Pendidikan STEM bertujuan agar peserta didik mampu dan memahami, mengenal, dan mengaplikasikan komponen sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam memahami masalah dan menyelesaikannya menggunakan inovasi (Zamista, 2018). Tujuan STEM untuk peserta didik adalah memiliki literasi STEM dengan menguasai kompetensi abad-21 dan kesiapan tenaga kerja STEM, serta membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran. Tujuan pendidikan STEM adalah (Mulyani, 2019):

1. Peserta didik diharapkan dapat melek STEM
2. peserta didik mempunyai pengetahuan, sikap dan keterampilan mengidentifikasi pertanyaan dan masalah kehidupan
3. menjelaskan fenomena alam, dan mendesain serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti mengenai isu STEM
4. memahami karakteristik fitur disiplin STEM sebagai pengetahuan, penyelidikan serta desain yang digagas manusia

5. kesadaran pembentukan intelektual, kultural, dan reflektif dalam menggunakan gagasan STEM.

Pendekatan STEM dapat berupaya memunculkan peningkatan kualitas pembelajaran dengan menerapkan pendidikan STEM sebagai pendekatan preventif yang mampu membantu peserta didik sehingga berimbans pada peningkatan ketrampilan argumentasi. Dengan dampak positif prestasi sikap dan minat dalam pembelajaran dan motivasi, juga efektif meningkatkan hasil non-kognitif peserta didik (Davidi et al., 2021). Pada Tabel 2.1 menunjukkan penjabaran masing-masing komponen dalam STEM pada empat bidang studi yang berhubungan dari *National Governor's Association Center for Best Practices* (Ningsih F, 2018) sebagai berikut:

Tabel 2.1 komponen STEM

| STEM | Penjabaran |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Sains</i> | Sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan alam dan sekitarnya, mengidentifikasi masalah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti nyata dan kegiatan alam sekitarnya serta aplikasinya dalam kebutuhan masyarakat (Pratiwi et al., 2019). |
| <i>Technology</i> | Teknologi merupakan kemampuan mengenal produk atau aplikasi teknologi beserta dampaknya, dengan mampu menggunakan produk teknologi secara kreatif, dan mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai yang berlaku di lingkungan masyarakat (Aziz, 2020). |
| <i>Engineering</i> | Teknik/desain merupakan kemampuan memahami bagaimana peserta didik mampu mengoperasikan atau mengkreasikan teknologi yang dikembangkan melalui proses rekayasa dan desain menggunakan suatu proyek dengan cara mengintegrasikan dari mata pembelajaran yang berbeda (interdisipliner) (Mu'minah dan Suryaningsih, 2020) |

Mathematics Matematika merupakan kemampuan dalam menganalisis menemukan alasan, mengkomunikasikan ide secara efektif dan merumuskan suatu solusi matematika dalam berbagai situasi untuk memecahkan permasalahan sehari-hari agar lebih siap menjalani tantangan kehidupan (Aningsih, 2018).

STEM merujuk pada empat ilmu dengan memfokuskan pada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Melalui pendekatan STEM, proses pembelajaran akan melalui fase praktik dan menerapkan suatu percobaan yang sejalan dengan kehidupan sehari-hari, tidak hanya berdasarkan teori ilmu pengetahuan saja, namun juga keterkaitannya dalam teknologi, teknik dan matematika (Santika et al., 2020). Kurikulum STEM mampu melibatkan keterampilan abad 21 yaitu 4C yang terdiri atas *creativity* (kreativitas), *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi) (Sumaji, 2019).

Karakteristik dalam pembelajaran STEM diidentifikasi untuk membimbing guru menerapkan pembelajaran di sekolah yaitu sebagai berikut (Rizsa Anggraini, 2020):

1. Meningkatkan kepekaan peserta didik dalam permasalahan kehidupan nyata
2. Melibatkan peserta didik dalam kerja kelompok dan melakukan penyelidikan atau investigasi
3. Melibatkan peserta didik menemukan sebuah solusi berdasarkan fakta dan alasan yang nyata
4. Melibatkan peserta didik dalam keterampilan desain
5. Memberi kesempatan peserta didik memperbaiki pekerjaan atau produk yang dibuatnya

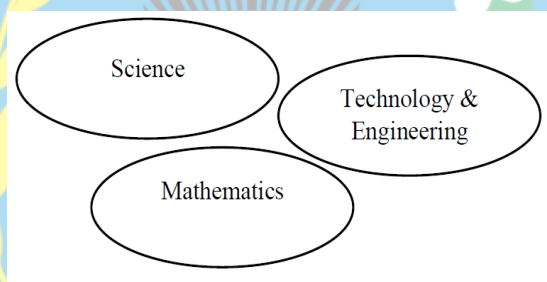
Dalam penerapannya, pengembangan pendekatan pembelajaran STEM dibagi menjadi tiga pola, perbedaan pendekatan ada pada kesinambungan dan derajat penggunaan bagiah STEM, tiga pola tersebut adalah pola Silo (Terpisah), Tertanam (*Embedded*), dan terintegrasasi (*integrated*) (Pratama, 2019).

1. Pendekatan Silo (Terpisah)

Pelaksanaan pembelajaran pendekatan ini memiliki ciri khas pada keempat unsur STEM, yaitu sains (*Science*), teknologi (*Technology*), teknik (*Engineering*),

dan matematika (*Mathematics*) dipelajari secara terpisah (Rukamana et al., 2020) dan pembelajaran berpusat pada materi di masing-masing unsur (Khairani et al., 2018). Pendekatan silo memberi penekanan ilmu pengetahuan, teknologi dan rekayasa, juga pendidikan matematika yang mencakup desain kurikulum pembelajaran (Aryanti, 2021).

Pendekatan ini bercirikan pembelajaran yang didorong oleh guru, dan peserta didik hanya diberikan kesempatan untuk belajar dengan berbuat, dan diajarkan untuk mengetahui hal tersebut (Sriyati et al., 2018). Peserta didik tidak diberi kesempatan untuk mengeksplorasi pengetahuan dengan caranya sendiri, melainkan melalui apa yang harus diketahui dalam penerapannya (Sumaji, 2019). Tujuan dari pendekatan silo ini yaitu untuk meningkatkan pengetahuan dengan menghasilkan sebuah penilaian (Farah dan Rachmani, 2021). Ilustrasi pendekatan silo pada pembelajaran dengan STEM pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



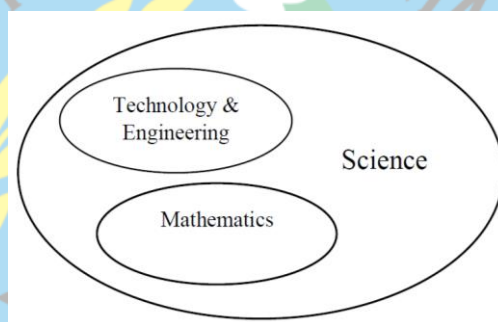
Gambar 2.2 Pendekatan Silo

2. Pendekatan Tertanam

Pembelajaran dengan pendekatan tertanam menitikberatkan pada fokus materi salah satu unsur STEM saja, sedangkan unsur lainnya dijadikan sebagai suplemen pelengkap agar tersampaikan pemahaman yang baik mengenai STEM (Khairani et al., 2018). Pendekatan STEM tertanam (*Embedded*) secara luas dikatakan sebagai pengetahuan pada mata pembelajaran diperoleh melalui penekanan permasalahan dunia nyata dengan teknik penyelesaian masalah dalam konteks sosial, budaya, dan fungsional (Sumaji, 2019). Pendekatan ini mengutamakan integritas subjek dengan menghubungkan materi yang utama dengan materi pendukung atau tertanam. Pada pendekatan ini mata pelajaran tidak diajarkan secara terpisah melainkan saling terintegrasi satu sama lain dan menghubungkan subjek STEM yang berbeda (Sumartati, 2020). Integrasi mata pelajaran dengan identifikasi masalah nyata di

lingkungan peserta didik menggunakan pemikiran tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah kemudian diambil sebuah kesimpulan penyelesaian permasalahan (Sumaji, 2019).

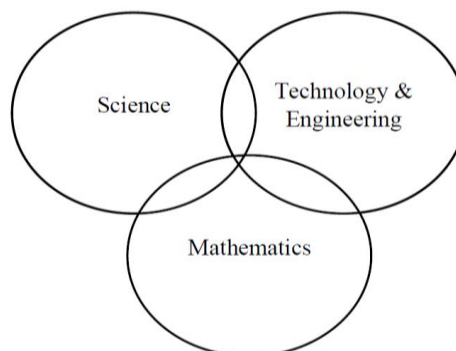
Dalam pendekatan tertanam, salah satu materi lebih diutamakan sehingga memperhatikan integritas subjek, namun pola ini berbeda dengan pola silo, pendekatan tertanam meningkatkan pembelajaran dengan menghubungkan materi utama dengan materi lain yang tertanam sehingga bidang yang tidak tertanam tersebut dirancang sebagai evaluasi atau dinilai (Marpaung dan Pongkendek, 2021). Ilustrasi penjelasan pendekatan tertanam pada pembelajaran dengan STEM pada Gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2.3 Pendekatan Tertanam

3. Pendekatan Terpadu

Pendekatan STEM terpadu mata pelajaran tidak diajarkan secara terpisah, melainkan saling terikat satu sama lainnya (Sumaji, 2019). Pendekatan terpadu dilakukan dengan menghilangkan empat perbedaan dan hambatan unsur STEM dan menjadikannya menjadi sebuah subjek (Subayani, 2022). Pendekatan ini menghapus pemisah antara masing-masing bidang STEM dan mengajarkannya menjadi satu padu keterkaitan antara masing-masing unsur STEM (Khairani et al., 2018). Pendekatan terpadu merupakan pendekatan terbaik yang diharapkan dapat meningkatkan minat pada STEM, terutama dimulai sejak peserta didik berusia muda (Mufidah, 2019). Pendekatan terpadu menghubungkan materi berbagai bidang STEM yang diajarkan pada subjek dan waktu yang berbeda dengan menghubungkan lintas kurikuler dengan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan pencapaian kesimpulan (Subayani, 2022). Ilustrasi pendekatan terpadu pada pembelajaran dengan STEM pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4 Pendekatan Terpadu

Salah satu pola integrasi yang mungkin dapat dilaksanakan tanpa merestrukturisasi kurikulum pendidikan dasar di Indonesia adalah menggunakan pendekatan terpadu. Sedangkan pada pendidikan menengah di Indonesia dilakukan secara terpisah antar mata pelajaran, oleh karena itu penerapan STEM yang paling mungkin dilakukan adalah dengan pendekatan tertanam (Sumaji, 2019). Pada penelitian ini, akan menggunakan pendekatan tertanam yang merupakan pola pendekatan dengan materi utama adalah matematika sedangkan materi yang lain adalah tertanam yaitu: sains, teknologi dan teknik. Dalam penerapannya materi sains, teknologi dan teknik tertintegrated dalam komponen matematika.

Integrasi STEM dalam pembelajaran merupakan program pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Integrasi STEM di Indonesia sendiri pada pendekatan pembelajaran belum begitu tersebar dan populer. Walaupun demikian, konsep integrasi antar bidang keilmuan sudah mulai muncul dalam kurikulum pendidikan kita, diantaranya di kurikulum 2013 dan pengenalan kurikulum merdeka belajar. Walaupun tidak secara eksplisit memunculkan istilah STEM, tapi konsep integrasi berbagai bidang ilmu dalam sebuah pembelajaran bidang studi tertentu, sejalan dengan konsep integrasi STEM.

Langkah-langkah pendekatan STEM mencakup lima tahapan di dalamnya antara lain (Rohmah et al., 2018):

1. Langkah pengamatan (*observe*)

Peserta didik diberi motivasi melakukan pengamatan terhadap fenomena dan permasalahan yang ada pada lingkungan dan kehidupan di sekitar kita yang

memiliki keterkaitannya dalam konsep sains dalam pembelajaran yang dibahas. Tujuan langkah awal ini agar peserta didik memahami mengapa permasalahan itu terjadi.

2. Langkah ide baru (*new idea*)

Peserta didik diminta mengamati dan mencari informasi mengenai fenomena yang berhubungan dengan sains kembali, kemudian memikirkan sebuah ide baru dari informasi yang telah diperolehnya.

3. Langkah inovasi (*innovation*)

Peserta didik melakukan penguraian hal apa saja yang dilakukan agar ide yang dihasilkan pada langkah sebelumnya dapat diaplikasikan. Cara ini memberikan tujuan agar peserta didik bekerja sama dan berdiskusi sehingga semua anak terlibat secara aktif dalam menyampaikan pendapatnya. Peran guru dalam hal ini hanya mengarahkan saat diskusi berlangsung dan menilai ide untuk dikreasikan dalam desain proyek.

4. Langkah kreasi (*creativity*)

Langkah pelaksanaan semua pendapat dan pandangan dari hasil diskusi ide yang akan diaplikasikan pada tahap sebelumnya. Dalam implementasinya, dapat diaplikasikan melalui sketsa, gambar maupun benda. Peran guru dalam langkah ini sebagai fasilitator pendukung perkembangan imajinasi dalam mewujudkan ide yang telah dipilih. Sehingga guru dapat memastikan agar semua ide tertampung dalam draf.

5. Langkah nilai (*society*)

Nilai hasil ide peserta didik dapat bermanfaat dan diimplementasikan bagi kehidupan sosial atau kehidupan masyarakat yang sebenarnya.

2.1.5 Bahan Ajar LKPD dengan pendekatan STEM

Materi yang tersaji dalam bahan ajar yang akan dikembangkan ini adalah pola bilangan. Pemilihan materi tersebut dikarenakan kurang optimalnya hasil belajar peserta didik kelas VIII semester Gasal materi pola bilangan, hal ini disebabkan karena belum adanya bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Buku paket yang sudah digunakan hanya berupa materi dan latihan soal, buku paket tersebut kurang mendorong peserta didik untuk

meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sehingga diperlukan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Bahan ajar yang sesuai untuk peserta didik dalam menunjang proses pembelajaran salah satunya yaitu LKPD, LKPD yang didesain diharapkan mampu membantu peserta didik menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan menumbuhkan pemahaman melalui kegiatan eksperimen peserta didik melalui sebuah pendekatan yang sesuai. Pendekatan yang dinilai sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan erat dengan kehidupan sehari-hari melalui praktek langsung dalam proses pembelajaran bukan hanya dari teori saja yaitu pendekatan STEM.

STEM memiliki empat disiplin ilmu yang terkandung di dalam LKPD terdapat materi pola bilangan dapat diajarkan dengan menggunakan pendekatan STEM yaitu dalam sains peserta didik akan belajar mengenai pemahaman dari contoh kehidupan, menumbuhkan keahlian berkolaborasi dan meneliti contohnya dalam penerapan pengamatan kelopak bunga yang berjumlah membentuk suatu pola, dalam hal teknologi mengenai penerapan perkembangan teknologi misalnya dalam menggunakan alat elektronik yang digunakan untuk menelusuri materi yang terkait, ataupun penggunaan *game* dalam pemecahan persoalan, kemudian melalui teknik peserta didik membuat suatu alat peraga ataupun penyelesaian masalah yang berkaitan dengan materi dan permasalahan yang ada misalnya membuat ular tangga sederhana untuk memecahkan suatu permasalahan di kehidupan sehari-hari, dan pada matematika yaitu memformulasikan rumus dalam menghitung suatu soal misalnya menghitung jumlah pola pada urutan selanjutnya (Indarwati et al., 2021). Soal evaluasi pada LKPD yang disajikan dalam bentuk soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Dalam LKPD pembelajaran STEM juga memuat tahapan yaitu *observe, new idea, innovation, creativity, dan society*. Tahap pengamatan peserta didik melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki kaitan dengan konsep mata pelajaran yang diajarkan. Tahap ide baru, dalam tahap ini peserta didik mengamati dan mencari informasi tambahan terkait materi, kemudian merancang ide baru

untuk menyelesaikan permasalahan. Peserta didik diminta mencari dan mencari ide baru dari informasi yang sudah ada, pada langkah ini peserta didik memerlukan keterampilan menganalisis, kedua tahap ini juga berkaitan dengan komponen STEM yaitu sains. Tahap inovasi, langkah inovasi peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal yang telah dirancang dalam langkah merencanakan ide baru yang dapat diaplikasikan dalam sebuah alat. Tahap kreasi, dalam langkah ini merupakan pelaksanaan dari hasil pada langkah ide baru. Pada tahap inovasi dan kreasi termasuk ke dalam teknologi dan teknik. Tahap nilai, merupakan langkah terakhir yang dilakukan peserta didik yang dimaksud adalah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan peserta didik, pada tahap ini juga berhubungan dengan matematika yang menjadi tonggak utama dalam tahap STEM pada mata pelajaran matematika dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan, sehingga dalam keterpaduan antara tahapan STEM dan komponen empat ilmu STEM saling terkait dan mendukung pembelajaran. LKPD yang dikembangkan nanti akan berbentuk media cetak fisik dengan kreasi desain dan materi yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

2.1.6 Tinjauan Materi

Pola bilangan merupakan materi pembelajaran matematika yang diajarkan di kelas VIII Semester Gasal untuk tingkat SMP. Dalam pembelajarannya materi pola bilangan mengandalkan kemampuan induktif dan deduktif, juga menggunakan logika (Abi et al., 2020). Materi pola bilangan merupakan materi yang cukup sulit untuk dipelajari baik guru dan peserta didik karena menggunakan pola sebagai dugaan penyelesaian masalah. Menyelesaikan masalah pola bilangan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan penalaran dan mengeskporasi kemampuan berpikir peserta didik (Susanti dan Setianingsih, 2019). Masih banyaknya peserta didik yang belum menguasai materi pola bilangan menunjukkan perlu adanya analisis aspek yang perlu ditekankan agar materi pola bilangan dapat terserap dengan baik. Mengkaji materi dalam penelitian ini adalah materi pola bilangan, sehingga dalam penelitian ini akan mengetahui kevalidan dan kepraktisan bahan ajar LKPD dengan pendekatan STEM serta peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini didasarkan pada kompetensi yang

ditetapkan rasional oleh Departemen Pendidikan Nasional seperti yang tertera pada kurikulum dan tertuang dalam kompetensi inti dan kompetensi dasar pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

| Kompetensi Inti | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KI 3: Pengetahuan | Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. |
| KI 4: Keterampilan | Mencoba, mengolah, menyaji dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. |
| Kompetensi Dasar | |
| 3.1 Membuat generalisasi dari pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek | |
| 4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola pada barisan bilangan dan barisan konfigurasi objek | |

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2017) mengungkapkan uraian materi pola bilangan merupakan suatu bentuk bilangan yang tersusun dari susunan atau beberapa bilangan lain yang membentuk suatu pola. Pola bilangan diantaranya meliputi:

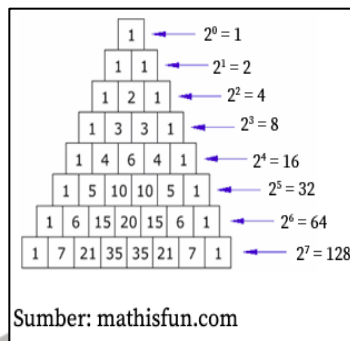
a. Pola bilangan Ganjil

Barisan bilangan ganjil dibentuk oleh bilangan ganjil, sehingga persamaan dari barisan bilangan ganjil untuk suku ke- n adalah $U_n = 2n - 1$

b. Pola Bilangan Genap

Pola barisan bilangan ini akan habis dibagi dua. Pola ini akan bermula dari bilangan 2 sampai tak terhingga. Persamaan dari barisan bilangan genap untuk suku ke- n adalah $U_n = 2n$

c. Pola Bilangan Segitiga Pascal



Gambar 2.5 Gambar Pola Segitiga Pascal

d. Pola bilangan Fibionacci

Merupakan pola bilangan yang dibentuk oleh penjumlahan kedua suku sebelum bilangan tersebut, sehingga persamaan dari barisan bilangan fibnacci untuk suku ke- n adalah $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$.

e. Pola bilangan Persegi Panjang



Gambar 2.6 Gambar Pola Persegi Panjang

Persamaan pada pola bilangan persegi panjang tersebut untuk suku ke- n adalah $U_n = n(n+1)$.

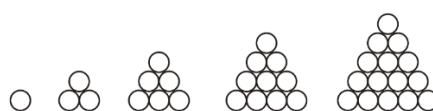
f. Pola bilangan Persegi



Gambar 2.7 Gambar Pola Persegi

Pola bilangan ini mengikuti bentuk dengan rumus yang membentuk persegi $U_n = n^2$

g. Pola bilangan Segitiga



Gambar 2.8 Gambar Pola Segitiga

Persamaan pada pola bilangan segitiga untuk suku ke- n adalah $U_n = n + U_{n-1}$ atau $U_n = \frac{n(n+1)}{2}$.

2.1.7 Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan matematika dengan tingkatan yang lebih tinggi dengan jalan menyelesaikan masalah melalui cara berpikir ekstra menganalisis suatu masalah, penemuan sebab akibat suatu masalah, dan didukung dengan penyimpulan yang tepat dan penalaran logis (Puspita dan Dewi, 2021). Berpikir kritis adalah salah satu jalan dalam membuka pikiran dengan jelas dan berdasarkan fakta apa adanya menjadi seorang yang memiliki kecakapan berpikir kritis harus menguasai beberapa hal berikut:

- a. Memberi dan menjawab alasan atas keputusan suatu hal yang dilaksanakannya
- b. Terbuka dengan pendapat dan keputusan orang lain
- c. Bisa mendengarkan orang lain

Sejatinya berpikir kritis adalah pemikiran diri, orang lain, dan masalah serta keputusan yang diambil orang lain. Dapat diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis, membentuk dan menjalankan sebuah kriteria dan menjalankan evaluasi secara objektif (Rachmantika dan Wardono, 2019). Penerapan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran sangatlah penting dalam meningkatkan prestasi dan dalam proses belajar peserta didik. Ada dua fase dalam proses berpikir kritis, yang pertama yaitu peserta didik membangun pemikiran gagasan dasar, prinsip dan teori, fase ini disebut internalisasi. Fase kedua apabila peserta didik secara efektif menggunakan gagasan, prinsip atau teori dalam kehidupan sebagai bentuk penerapan (Azizah et al., 2018).

Berdasarkan uraian di atas, indikator kemampuan berpikir kritis Facione terdapat empat kemampuan yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi (Jannah et al., 2022)(Edi dan Rosnawati, 2021):

Tabel 2.3 Tabel Indikator Berpikir Kritis

| Indikator Berpikir kritis |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menginterpretasi, yaitu memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis awalan diketahui, ditanyakan soal dengan tepat. |

Menganalisis, yaitu mengidentifikasi hubungan antara pernyataan dan pertanyaan, konsep soal dengan membuat model matematika dengan tepat dan penjelasan yang sesuai.

Mengevaluasi, yaitu menggunakan strategi dan langkah tepat dalam menyelesaikan soal, dan benar dalam melakukan perhitungan.

Menginferensi, yaitu membuat kesimpulan dengan tepat dan sesuai.

Indikator yang digunakan dalam LKPD pada penelitian ini yaitu: Interpretasi, Analisis, Evaluasi, dan Inferensi.

1. Interpretasi yaitu peserta didik mampu memahami dan memperhatikan permasalahan dengan menulis apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Peserta didik diminta mengamati permasalahan yang ada pada kehidupan nyata dan mulai menulis dan mencari awal mula permasalahan. Indikator ini sesuai dengan komponen STEM yaitu sains. Pada LKPD tahap interpretasi ditunjukkan melalui perintah ayo memperhatikan.
2. Analisis yaitu peserta didik mengidentifikasi hubungan, konsep dan model dari permasalahan yang sudah tertera, sehingga dapat menemukan suatu langkah yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan alat bantu dan proyek nyata. Indikator ini sesuai dengan komponen STEM yaitu teknologi dan teknik. Pada LKPD tahap analisis ditunjukkan melalui perintah ayo mengidentifikasi.
3. Evaluasi yaitu peserta didik mampu menerapkan strategi dan langkah yang sudah disusun sebelumnya untuk menjawab permasalahan dengan melakukan perhitungan yang sesuai. Indikator ini sesuai dengan komponen STEM yaitu matematika. Pada LKPD tahap evaluasi ditunjukkan melalui perintah ayo menghitung.
4. Inferensi yaitu peserta didik memberikan pernyataan pemecahan masalah dengan langkah yang telah dilakukan sebelumnya dengan lebih padat dan ringkas, untuk selanjutnya dapat dipahami hasil akhirnya. Indikator ini sesuai dengan seluruh komponen STEM. Pada LKPD tahap inferensi ditunjukkan melalui perintah ayo menyimpulkan.

2.1.8 Penelitian Pengembangan

Metode penelitian ini adalah pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yaitu metode untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk (Amali et al., 2019). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model desain pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan yaitu model 4D. tahap ini terdiri atas empat tahapan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), *Disseminate* (Penyebaran).

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap definisi merupakan tahap awal penelitian pengembangan yang bertujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat LKPD dengan menganalisis KI, KD dan materi berdasarkan kurikulum yang berlaku. Analisis dalam pengembangan bahan ajar tahapan pendefinisian dilakukan dengan 4 tahap yaitu (Lestari et al., 2018):

- a. Analisis kurikulum yaitu kegiatan menganalisis kebutuhan kurikulum yang diterapkan oleh sekolah pada tingkatan yang sesuai termasuk berisi kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi.
- b. Analisis karakteristik peserta didik yaitu kegiatan analisis untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam pembelajaran matematika yang masih kurang dalam memahami dan menangkap materi tersebut.
- c. Analisis materi yaitu menganalisis materi yang dibutuhkan oleh peserta didik dan penggabungan materi pada jenis pendekatan dan indikator yang akan dicapai kedalam bahan ajar yang akan dikembangkan dalam susunan yang sistematis.
- d. Spesifikasi tujuan yaitu merumuskan tujuan pembelajaran dengan spesifikasi bahan ajar LKPD dan kompetensi yang dikembangkan dengan rancangan pembuatan LKPD yang akan dihasilkan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan peserta didik.

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Tahap ini merupakan tahap merencanakan dan membuat desain perangkat pembelajaran, menyiapkan kerangka model perangkat pembelajaran dengan 4 langkah pokok yaitu (Anugraheni, 2018):

- a. *Constructing criterion-reerenced test* (Mengkonstruksi tes beracuan kriteria), penyusunan tes instrumen yang digunakan dalam mengevaluasi perangkat yang dikembangkan mengenai kevalidan, kepraktisan, dan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- b. *Media selection* (Pemilihan media), pemilihan media yang cocok untuk digunakan dalam menyampaikan isi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan yang akan dipenuhi dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.
- c. *Format selection* (Pemilihan format), pemilihan bentuk penyajian disesuaikan dengan media yang digunakan merancang cover, isi, desain, soal dan berbagai latihan termasuk indikator yang akan dicapai sesuai tujuan akhir.
- d. *Initian design* (Perancangan awal perangkat pembelajaran LKPD), menstimulasikan penyajian materi dengan media yang telah dirancang. Tahap ini merupakan keseluruhan desain bahan ajar yang dibuat sebelum dilaksanakan uji coba, selanjutnya diberi masukan dan saran oleh dosen pembimbing dan akan divalidasi, masukan tersebut berguna untuk memperbaiki bahan ajar LKPD.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan dengan validasi kelayakan media kepada pakar ahli. Tahapan penilaian ahli dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, dan validasi isi konstruk. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan draf perangkat pembelajaran melalui proses validasi perangkat pembelajaran dan masukan dari para ahli dan uji coba lapangan (Azizah, 2021). Tahap ini dibagi menjadi dua kegiatan yaitu:

- a. *Expert appraisal* (Validasi ahli) mencapai tujuan valid

Merupakan tahapan untuk melakukan penilaian melalui kelayakan produk yang dikembangkan peneliti lalu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Ahli yang melakukan validasi dinamakan validator yang dipilih sesuai pertimbangan dan pengalaman dalam media pembelajaran. Validator diminta untuk memberikan penilaian terkait bahan ajar yang dikembangkan, setelah divalidasi maka bahan ajar LKPD dapat dilakukan revisi berdasarkan masukan dari validator (Rahmatullah, 2019).

b. *Development testing* (Uji kelompok kecil dan uji lapangan)

Merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya dilakukan dengan dua tahap yaitu kelompok kecil dan uji lapangan. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan media dari respon menggunakan bahan ajar LKPD dan mengetahui apakah terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis atau tidak, apabila sudah tidak revisi maka dapat dinyatakan bahan ajar tersebut valid dan praktis (Kurniawati et al., 2018).

4. Tahap Disseminate (Penyebarluasan)

Tahap ini merupakan tahap mempromosikan dan penyebaran media dalam skala yang lebih luas agar produk dapat diterima secara menyeluruh (Saputra dan Pasha, 2021). Thiagarajan membaginya menjadi tiga kegiatan yaitu: *validation testing, packaging, diffusion and adoption* (Arigiyati et al., 2019). Pada tahap *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, perlu diperhatikan hasil pencapaian tujuan. Tujuan yang belum dapat tercapai perlu dijelaskan solusinya sehingga tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan (Saptaria dan Setyawan, 2021). Kegiatan terakhir dari tahap pengembangan adalah melakukan *packaging* (pengemasan) dan *diffusion and adoption*. Tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain (Septantiningtyas, 2019).

Pada penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D dengan membatasi penelitian hanya sampai pada tahap 3D yaitu pada tahap *develop* (pengembangan) dikarenakan ada keterbatasan waktu dan biaya dalam penelitian. Pengembangan LKPD menggunakan model 4D didasarkan alasan perangkat pembelajaran model 4D lebih runtun, serta adanya tahap validasi dan uji coba menjadikan draft yang dihasilkan lebih sempurna dan efektif (Febrianti, 2019).

2.1.9 Valid dan Praktis

Dalam penelitian dan pengembangan untuk menguji kelayakan produk yang dikembangkan dapat dikatakan berkualitas apabila memenuhi tiga kriteria, yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan keefektifan (*effectiveness*) (Dwijayanti, 2022). Namun, pada penelitian ini peneliti hanya sampai memenuhi kevalidan dan kepraktisan produk.

2.1.9.1 Kevalidan Bahan Ajar

Validitas berasal dari kata *validity* yang berarti keabsahan atau kebenaran sejauh mana kecermatan alat ukur mampu melakukan fungsi ukurnya (Sugiono, 2020). Kevalidan bahan ajar merupakan alat ukur tingkat ketepatan dan kelayakan penggunaan suatu bahan ajar layak diuji cobakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran berdasarkan hasil para ahli (Arif et al., 2019). Bahan ajar yang valid sangat diperlukan oleh guru untuk mencapai keberhasilan yang optimal dalam kegiatan pembelajaran (Stephani et al., 2021). Kevalidan bahan ajar dalam penelitian ini diukur dengan penilaian validator terhadap bahan ajar LKPD dengan pendekatan STEM materi pola bilangan sesuai dengan rubrik indikator yang telah dirancang. Data yang diperoleh pada lembar validasi merupakan penilaian dari validator terhadap bahan ajar yang dianalisis berdasarkan rata-rata skor. Penggunaan lembar penilaian bahan ajar bertujuan untuk memudahkan ahli karena sudah dicantumkan kriteria penilaian, lalu setelah ahli mengisi lembar instrumen kemudian jumlah nilai dilihat untuk mengetahui apakah bahan ajar sudah valid atau belum. Validasi yang dilakukan oleh ahli pada penelitian ini adalah validasi media, materi, soal pada bahan ajar LKPD dengan pendekatan STEM.

2.1.9.2 Kepraktisan Bahan Ajar

Praktis didefinisikan sebagai kemudahan, kesenangan, dan keefektifan dalam penggunaannya. Kepraktisan bahan ajar merupakan pengujian penggunaan bahan ajar untuk melihat sejauh mana pemanfaatan bahan ajar oleh pengguna (Afrizon dan Dewi, 2019). Kepraktisan bahan ajar dapat dilihat dari keterlaksanaan bahan ajar dalam pembelajaran dengan diperoleh dari hasil angket respon peserta didik, guru, dan ahli lainnya dalam menggunakan produk tidak mengalami kesulitan (Juniantari et al., 2020). Data kepraktisan ini adalah diperoleh dari 2

sampel penelitian yaitu guru dan peserta didik (Kumalasani, 2018). Kepraktisan penelitian ini dinilai berdasarkan angket respon guru dan peserta didik (Mubarok et al., 2022). Angket respon digunakan untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap bahan ajar yang dikembangkan mengenai cocok dan mudahnya bahan ajar tersebut. Bahan ajar LKPD dengan pendekatan STEM dikatakan praktis apabila hasil pengisian angket respon guru dan peserta didik setelah menggunakan bahan ajar tersebut memenuhi kriteria minimal baik.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari et al.,(2018) , berjudul Implementasi LKS dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika di SMP Negeri 1 Subah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen tiga tahap. Hasil analisis data yang dilakukan bahwa data *pretest-posttest* yang diperoleh terdistribusi normal, diperoleh skor sebesar 0,5 yang menandakan bahwa peningkatan terjadi pada kategorikan pada tingkat sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKS dengan pendekatan STEM dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh Simatupang (2020) berjudul Pengembangan LKPD berbasis pendekatan STEM untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik materi perubahan lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode R&D ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan LKPD berbasis Pendekatan STEM berdasarkan penilaian ahli materi diperoleh persentase 94,64% dengan kriteria layak, penilaian ahli pembelajaran diperoleh persentase 75% dengan kriteria layak, penilaian ahli desain diperoleh persentase 76,78%. Hasil dari penggunaan LKPD berbasis pendekatan STEM yang dirancang dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis diperoleh skor rata-rata 82,57%, maka diperoleh kriteria penilaian “sangat tinggi” dan telah memenuhi persyaratan efektif digunakan dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2021) berjudul Pengembangan perangkat pembelajaran STEM dan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan masalah barisan dan deret aritmatika.

Pengembangan dalam penelitian ini merupakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Rata-rata keseluruhan nilai validasi dari RPP, LKS, dan THB berturut-turut sebesar 4.50, 4.4 dan 4.5. Kevalidan ditinjau dari ketiga validator, kepraktisan ditinjau dari aktivitas guru pembelajaran untuk mengetahui aktivitas guru didapat dari hasil pengamatan oleh observer, diperoleh rata-rata sebesar 90% yang menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berlangsung dengan baik, sedangkan hasil pengamatan aktivitas peserta didik selama lima pertemuan berada pada kriteria baik. Aspek efektivitas ditinjau dari hasil angket respon peserta didik. Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik menunjukkan bahwa presentase respon peserta didik sebesar 84% hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif karena banyaknya peserta didik yang memberi respon positif $\geq 80\%$.

Penelitian yang dilakukan oleh Risfendra (2021) berjudul Pengembangan bahan ajar *Discovery Learning* berbasis STEM pada materi pola bilangan. Hasil penelitian diperoleh hasil 95% dengan klasifikasi modul valid dan berdasarkan hasil perhitungan didapat 93,83% tingkat kelayakan berdasarkan respon peserta didik, sehingga bahan ajar ini sangat layak untuk digunakan. Berdasarkan kriteria tingkat kelayakan, maka bahan ajar berbasis STEM pada materi pola bilangan ini termasuk dalam kualifikasi valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran matematika kelas VIII SMP pada materi pola bilangan untuk peserta didik.

Berdasarkan penelitian di atas yang menunjukkan bahwa bahan ajar LKPD yang dikembangkan menggunakan pendekatan STEM mampu memenuhi kriteria valid dan praktis. Selain itu juga dapat mengetahui efektivitas bahan ajar LKPD dengan pendekatan STEM. Peneliti mengembangkan LKPD dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, penelitian yang dilakukan penulis berbeda dengan penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya LKPD dengan pendekatan STEM pada materi pola bilangan hanya sampai tingkat valid dan praktis, kemudian belum banyak penelitian pengembangan bahan ajar LKPD yang dipadukan dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi pola bilangan. Pemilihan

bahan ajar LKPD dengan paduan pendekatan STEM pada materi pola bilangan ini dinilai mampu untuk memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga mampu meningkatkan hasil belajar, dan sudah disesuaikan dengan kebutuhan, keadaan pada sampel penelitian berdasarkan observasi dan analisis sebelumnya.

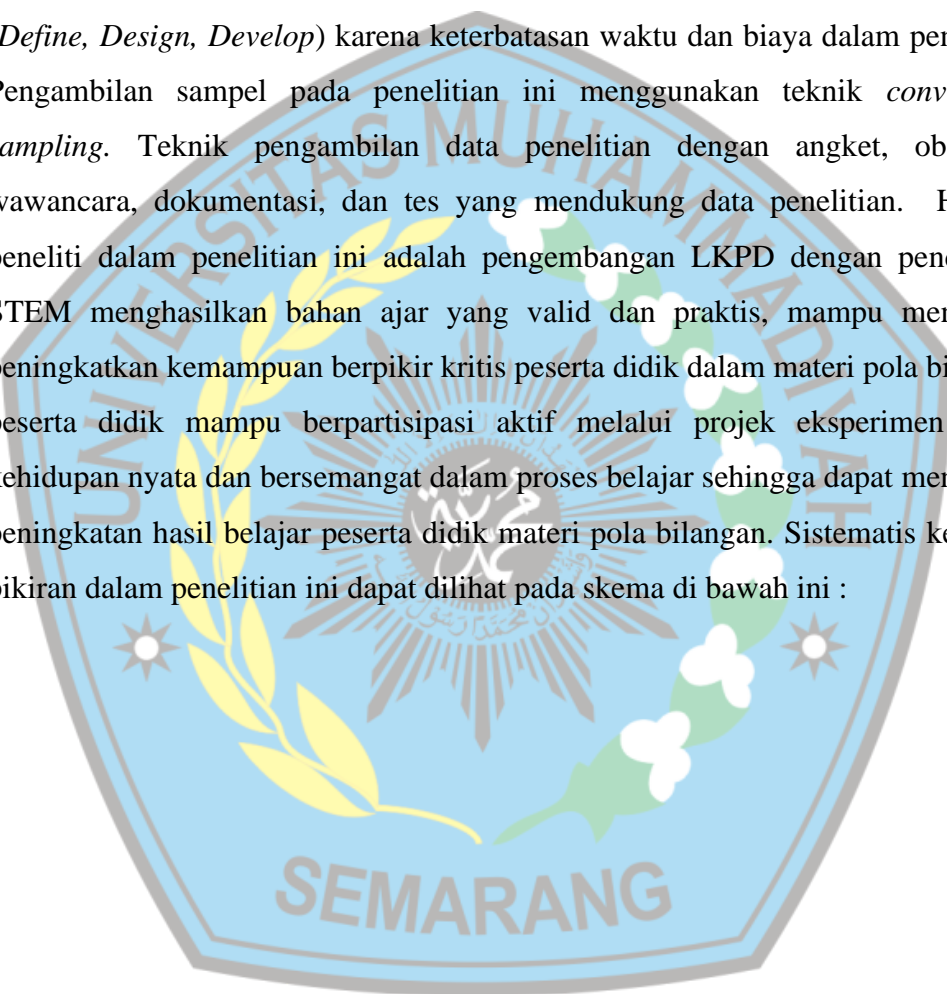
2.3 Kerangka Berpikir

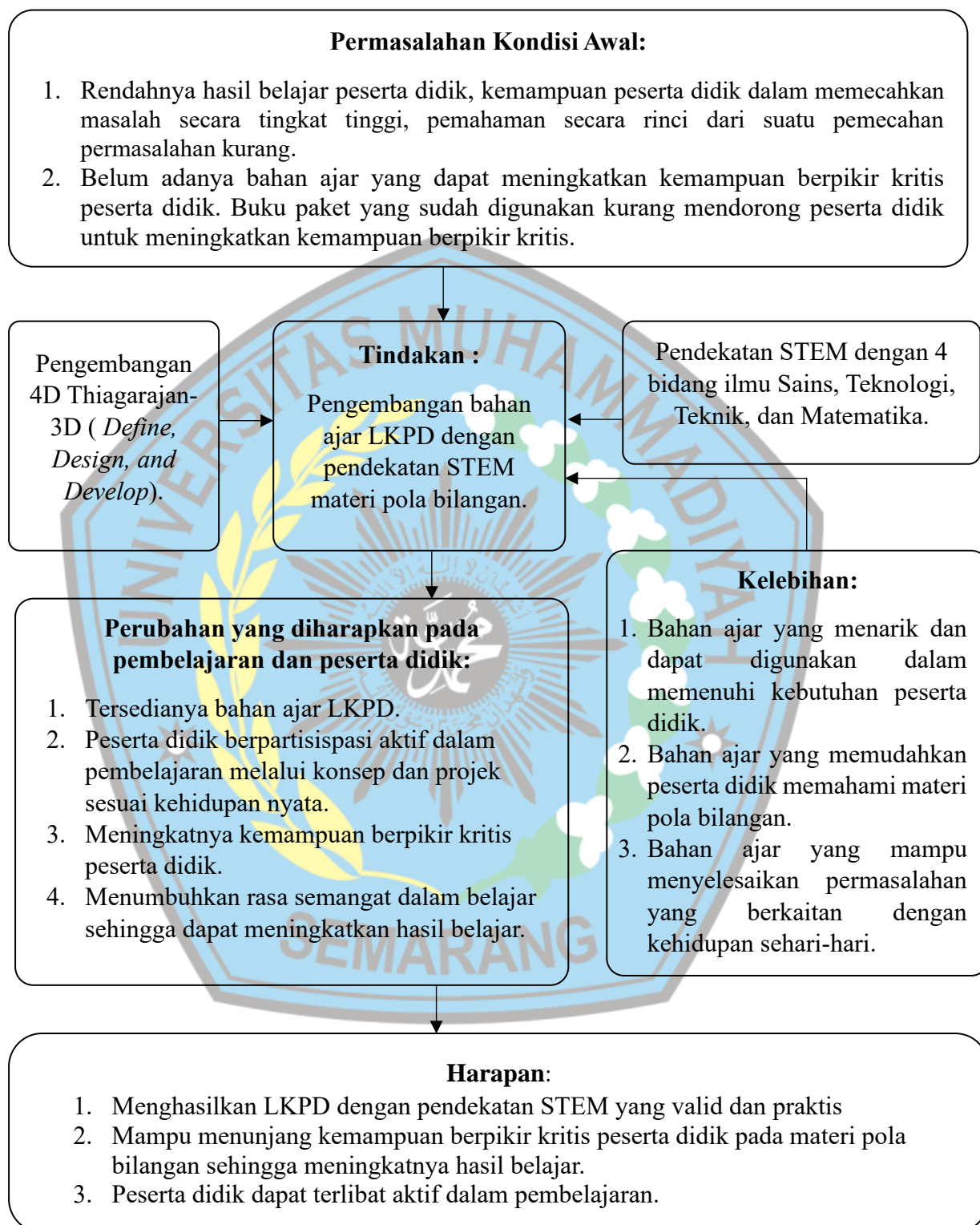
Permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran, didapatkan hasil belajar peserta didik kurang optimal. Peserta didik yang mencapai kriteria KKM hanya 34%. Peserta didik kesulitan memahami materi pola bilangan yang mengakibatkan kurang mampu memecahkan permasalahan tingkat tinggi, pemahaman secara rinci dari suatu pemecahan permasalahan. Belum tercapainya nilai ketuntasan, salah satu faktor penyebab permasalahan tersebut disebabkan karena belum adanya bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Buku paket yang sudah digunakan hanya berupa materi dan latihan soal, buku paket tersebut kurang mendorong peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu tindakan pengembangan bahan ajar berupa LKPD agar membantu memenuhi kebutuhan peserta didik dalam memahami materi pola bilangan dan meminimalisir ketidakpahaman peserta didik dalam belajar, juga menumbuhkan pemahaman melalui kegiatan eksperimen penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata peserta didik melalui sebuah pendekatan yang sesuai dengan menggunakan pendekatan STEM.

Pendekatan STEM yang mengintegrasikan 4 ilmu Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika dengan mengembangkan kompetensi yang diterapkan dalam berbagai situasi dan permasalahan di kehidupan nyata melalui konsep rekayasa dan pemanfaatan teknologi juga matematika. Materi pola bilangan dapat diajarkan dengan menggunakan pendekatan STEM yaitu sains, peserta didik akan belajar mengenai ringkasan materi terkait fenomena alam dalam kehidupan nyata terkait materi; dalam hal teknologi yaitu mengenal contoh penerapan pengembangan teknologi terkait materi yang membantu kehidupan atau permasalahan; kemudian melalui teknik peserta didik dapat diajarkan mendesain proyek atau alat sederhana

dari penerapan teknologi terkait materi; dan dalam matematika yaitu merumuskan, memecahkan masalah dengan solusi persamaan matematis terkait materi serta hal perhitungannya. Soal evaluasi pada LKPD yang disajikan dalam bentuk soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan dengan model pengembangan Thiagarajan 4D yang hanya membatasinya sampai tahap 3D (*Define, Design, Develop*) karena keterbatasan waktu dan biaya dalam penelitian. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Teknik pengambilan data penelitian dengan angket, observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes yang mendukung data penelitian. Harapan peneliti dalam penelitian ini adalah pengembangan LKPD dengan pendekatan STEM menghasilkan bahan ajar yang valid dan praktis, mampu menunjang peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam materi pola bilangan, peserta didik mampu berpartisipasi aktif melalui proyek eksperimen sesuai kehidupan nyata dan bersemangat dalam proses belajar sehingga dapat menunjang peningkatan hasil belajar peserta didik materi pola bilangan. Sistematis kerangka pikiran dalam penelitian ini dapat dilihat pada skema di bawah ini :





Gambar 2.9 Bagan Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir di atas maka hipotesis penelitian adalah pengembangan LKPD dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam belajar matematika materi pola bilangan kelas VIII adalah:

1. LKPD dengan pendekatan STEM pada materi pola bilangan kelas VIII hasil pengembangan memiliki kriteria valid.
2. LKPD dengan pendekatan STEM pada materi pola bilangan kelas VIII hasil pengembangan memiliki kriteria praktis.
3. LKPD dengan pendekatan STEM pada materi pola bilangan kelas VIII meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

