

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Kajian Teori**

Kajian teori yang relevan sangat dibutuhkan sebagai pedoman penyusunan dan pengembangan LKS dalam penelitian ini. Beberapa teori yang relevan adalah pembelajaran matematika SMK, karakteristik peserta didik SMK, materi program linier, pendekatan saintifik, pengembangan LKS, model pengembangan ADDIE, LKS berbasis pendekatan saintifik pada materi program linier, dan kriteria penilaian LKS. Berikut adalah deskripsi teori tersebut.

#### **1. Pembelajaran Matematika SMK**

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib bagi setiap jenjang pendidikan termasuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut Ebbutt, S. and Straker, A. (1995), karakteristik pembelajaran matematika sekolah meliputi:

- a. kegiatan mencari pola dan hubungan;
- b. kegiatan berfikir kreatif, menghasilkan imajinasi, intuisi, dan penemuan;
- c. kegiatan menyelesaikan masalah;
- d. kegiatan mengkomunikasikan informasi atau ide.

Pembelajaran matematika di SMK bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berfikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif dalam mengambil keputusan serta menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah kompleks. Fungsi pembelajaran matematika bagi peserta didik SMK adalah membentuk kompetensi program keahlian.

Menurut Permendikbud no 60 tahun 2014, pembelajaran matematika SMK bertujuan:

- a. memahami konsep matematika, merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah;
- b. menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada;
- c. menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (dunia nyata).
- d. mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah;
- e. memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah;
- f. memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet,

- tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan), kerjasama, adil, jujur, teliti, cermat, dsb;
- g. melakukan kegiatan–kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika;
  - h. menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik.

Masalah yang sering dihadapi pada pembelajaran matematika SMK adalah kurangnya motivasi peserta didik dalam mempelajari materi yang diajarkan. Mereka beranggapan bahwa pembelajaran matematika tidak berguna bagi kompetensi keahlian yang mereka minati dan pekerjaan di masa depan. Pembelajaran matematika SMK juga belum sepenuhnya menekankan aktivitas peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan peserta didik hanya diberikan rumus-rumus dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Hal ini tentu saja bertentangan dengan tujuan dan fungsi pembelajaran matematika di SMK.

Pembelajaran matematika sangat penting untuk peserta didik di SMK karena menurut Alfred S. Posamentier, dkk (2013: 2-3), matematika merupakan ilmu yang dibutuhkan di berbagai bidang pekerjaan, seperti ilmuwan, insinyur, *computer programmer*, investor, akuntan pajak, dan sebagainya. Tidak mempelajari matematika berarti menutup banyak peluang untuk berkarir dalam dunia kerja. Hal ini sejalan dengan pendapat *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM) (2000: 4), “*The need to understand and be able to use mathematics in everyday life and in the workplace has never been greater and will continue to increase.*”

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika di SMK bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berfikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif dalam mengambil keputusan serta kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah yang menunjang keterampilan peserta didik sesuai bidang keahliannya serta menghasilkan sumber daya manusia yang mampu bersaing dalam dunia kerja.

## **2. Karakteristik Peserta Didik SMK**

Karakteristik peserta didik SMK pada umumnya bertepatan dengan fase perkembangan manusia masa remaja. Masa remaja merupakan masa transisi atau peralihan kehidupan dari anak-anak menjadi dewasa. Pada masa remaja, peserta didik mengalami proses terbentuknya pendirian, pandangan hidup, bahkan cita-cita hidup yang dipandang sebagai penemuan nilai-nilai kehidupan. Pada masa remaja memerlukan sesuatu yang dapat dianggap bernilai dan pantas ditiru untuk dijadikan pedoman. Pada masa remaja ini, peserta didik lebih suka melakukan aktivitas secara berkelompok dalam menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi.

Menurut teori Piaget tentang tahapan perkembangan kognitif, peserta didik SMK berada pada tahap operasional formal. Peserta didik telah mampu untuk berfikir abstrak. Peserta didik dapat melakukan perumusan teori, membuat dan menguji hipotesis. Peserta didik juga mampu untuk mengambil kesimpulan dari sebuah pertanyaan atau berfikir secara deduktif dan induktif, serta mampu berargumentasi menggunakan implikasi.

Menurut teori perkembangan Vygotsky, lingkungan sosial sangat mempengaruhi perkembangan kognitif masa remaja. Oleh karena itu, lingkungan sosial seperti keluarga, budaya, institusi sosial, dan sekolah memiliki peranan penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif peserta didik SMK.

Menurut Wakhinudin (2010), karakteristik peserta didik SMK berbeda dengan sekolah umum (SMA). Hal ini dikarenakan faktor lingkungan kerja (praktik) yang memiliki peran yang sangat besar dalam pembentukan karakter peserta didik. Peserta didik SMK memiliki kepribadian kejuruan yang terbentuk dari penyesuaian diri dengan lingkungan kerja (praktek). Selain itu, John Holland (1985), menggolongkan karakteristik peserta didik SMK cenderung pada tipe realistik. Tipe model ini memiliki kecenderungan untuk memilih lapangan kerja yang berorientasi kepada penerapan. Ciri-ciri tipe realistik yaitu: mengutamakan kejantanan, kekuatan otot, keterampilan fisik, mempunyai kecakapan, dan koordinasi motorik yang kuat, kurang memiliki kecakapan verbal, konkrit, bekerja praktis, kurang memiliki keterampilan sosial, serta kurang peka dalam hubungan dengan orang lain. Peserta didik SMK dalam lingkungan nyatanya selalu ditandai dengan tugas-tugas yang konkrit, fisik, eksplisit yang memberikan tantangan. Selain itu, dalam menyelesaikan masalah seringkali memerlukan bentuk-bentuk kecakapan, gerakan, dan ketahanan tertentu, diantaranya adalah kecakapan mekanik, ketahanan dan gerakan fisik untuk berpindah-pindah dan berada di luar ruangan.

Karakteristik tersebut berbeda dengan peserta didik SMK, John Holland (1985) mengelompokkan peserta didik SMA dan MA pada tipe

intelektual/investigatif. Tipe model ini memiliki kecenderungan untuk memilih pekerjaan yang bersifat akademik. Ciri-ciri tipe ini yaitu: memiliki kecenderungan untuk merenungkan daripada mengatasinya dalam memecahkan suatu masalah, berorientasi pada tugas, dan tidak sosial. Peserta didik SMA membutuhkan pemahaman, menyenangi tugas-tugas yang bersifat kabur, memiliki nilai-nilai dan sikap yang tidak konvensional dan kegiatan-kegiatannya bersifat intraseptif. Selain itu, dalam menyelesaikan masalah, diperlukan intelegensi, imajinasi, kemampuan abstrak dan kreatif serta kepekaan terhadap berbagai masalah yang bersifat intelektual dan fisik.

### **3. Materi Program Linier**

Salah satu materi yang wajib dipelajari oleh peserta didik SMK adalah program linier. Program linier adalah suatu metode matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengalokasian sumberdaya yang terbatas untuk mencapai optimasi, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan fungsi objektif yang bergabung pada sejumlah variabel. Penerapan program linier banyak diterapkan dalam masalah ekonomi, industri, sosial dan lain-lainnya, misalnya periklanan, industri manufaktur (penggunaan tenaga kerja, kapasitas produksi dan mesin), distribusi dan pengangkutan, dan perbankan (portofolio investasi). Program linier berkaitan dengan penjelasan suatu kasus dalam dunia nyata sebagai model matematika yang terdiri dari sebuah fungsi objektif dengan beberapa kendala linier. Program linier meliputi perencanaan aktivitas untuk mendapatkan hasil optimal, yaitu sebuah hasil yang mencapai tujuan terbaik diantara semua kemungkinan alternatif yang ada.

Materi program linier merupakan materi yang sangat penting bagi peserta didik SMK. Materi program linier bertujuan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja. Berikut adalah contoh soal pemecahan masalah dalam permasalahan program linier.

Seorang pedagang buah-buahan menggunakan gerobak untuk menjajakan apel dan pisang. Harga pembelian apel Rp 10.000,00 per kg dan pisang Rp 4.000,00 per kg. Modal yang tersedia tidak lebih dari Rp 2.500.000,00 sedangkan muatan gerobaknya tidak lebih dari 400 Kg. Jika keuntungan yang didapatkan per kg apel dan pisang masing-masing adalah Rp750,00 dan Rp1.500,00, berapa keuntungan maksimum yang dapat diperoleh pedagang tersebut? (Heryadi, 2007: 129).

Dalam menyelesaikan permasalahan di atas, pertama, peserta didik harus mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis atau pertanyaan, yaitu menentukan banyaknya apel dan pisang yang dibeli untuk mendapatkan keuntungan maksimum dari permasalahan tersebut. Kedua, mengumpulkan data, agar lebih mudah, hasil pengumpulan data dapat disajikan dalam bentuk tabel. Selain itu, dalam memperoleh data, melibatkan kegiatan membandingkan, mengklasifikasi atau mengelompokkan dan melihat pola yang terdapat disetiap masalah yang bertujuan untuk menentukan model matematika dari permasalahan yang dihadapi. Ketiga, memilih strategi, dalam menyelesaikan masalah tersebut, peserta didik dapat menggunakan metode titik pojok atau garis selidik. Keempat, melaksanakan strategi, peserta didik melaksanakan strategi yang sudah dipilih, dan kelima adalah mengevaluasi hasil, yaitu mengecek kebenaran hasil yang didapatkan, menarik kesimpulan, dan menentukan langkah-langkah yang telah dilalui dalam menyelesaikan masalah.

Langkah-langkah penyelesaian masalah di atas sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah menurut, Abdul Majid (2006), David A. Jacobsen, dkk (2009), yaitu 1) mengidentifikasi masalah/hipotesis, 2) mengumpulkan data, 3) memilih strategi, 4) melaksanakan strategi, dan 5) mengevaluasi hasil/kesimpulan.

Dengan demikian, materi program linier mencakup kemampuan peserta didik dalam mengamati permasalahan yang disajikan berupa permasalahan sehari-hari, merumuskan pertanyaan atau hipotesis, kemampuan menyelesaikan masalah (*problem solving*) dan mengumpulkan informasi, mengaitkan dan menalar permasalahan yang dihadapi serta menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan solusi dari permasalahan yang disajikan.

Oleh karena itu, pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), program linier dijadikan sebagai salah satu materi dalam mata pelajaran matematika yang dipelajari di SMK. Standar Kompetensi pada materi program linier adalah menyelesaikan masalah program linier. Kompetensi dasar dan indikator ketercapaian pembelajaran disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Indikator ketercapaian pembelajaran SMK teknologi.

Kompetensi Dasar	Indikator
5.1 Membuat grafik himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linier.	5.1.1 Pertidaksamaan linier ditentukan daerah penyelesaiannya.
	5.1.2 Sistem pertidaksamaan linier dengan dua variabel ditentukan daerah penyelesaiannya.
5.2 Menentukan model matematika dari soal cerita (kalimat verbal).	5.2.1 Soal cerita (kalimat verbal) diterjemahkan ke kalimat matematika.



Kompetensi Dasar	Indikator
	5.2.2 Kalimat matematika ditentukan daerah penyelesaiannya.
5.3 Menentukan nilai optimum dari sistem pertidaksamaan linier.	5.3.1 Fungsi objektif ditentukan dari soal.
	5.3.2 Nilai optimum ditentukan berdasarkan fungsi objektif.
5.4 Menerapkan garis selidik.	5.4.1 Garis selidik digambarkan dari fungsi objektif.
	5.4.2 Nilai optimum ditentukan menggunakan garis selidik

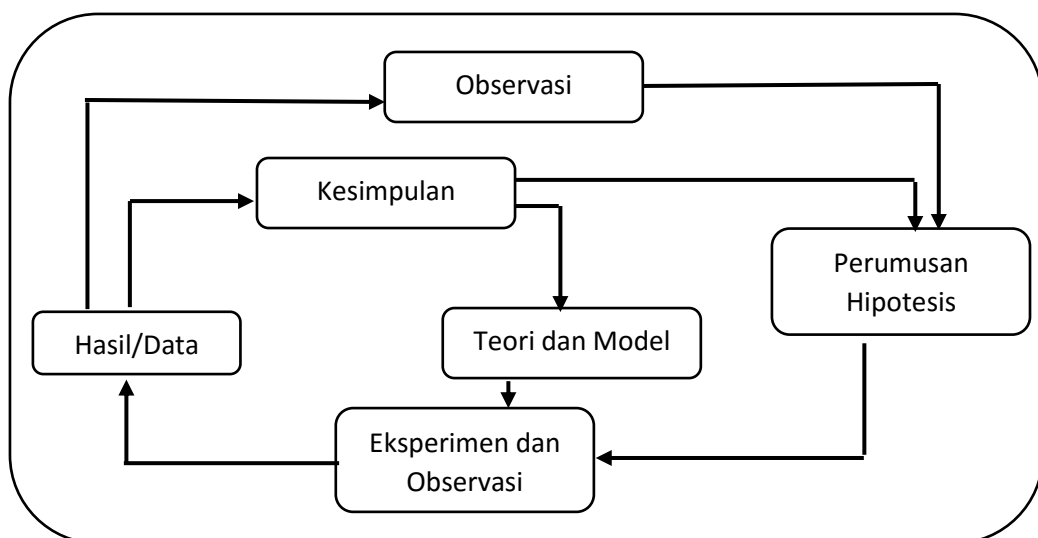
Berdasarkan wawancara dengan guru matematika di SMK, dalam mempelajari materi program linier, peserta didik hanya menghafalkan langkah-langkah dan rumus untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Hal ini disebabkan karena banyaknya langkah-langkah yang harus dikerjakan dalam menyelesaikan permasalahan program linier. Dengan proses pembelajaran seperti ini, tentu saja peserta didik tidak dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dalam mempelajari materi program linier. Salah satu pendekatan yang mampu memfasilitasi peserta didik dalam menguasai materi program linier adalah pendekatan saintifik.

#### **4. Pendekatan Saintifik**

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri pada materi program linier adalah pendekatan saintifik. Menurut Marsigit (2015), Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang berbasis pada fakta atau fenomena yang merupakan objek keilmuan yang digunakan untuk membangun ilmu pengetahuan dengan pendekatan saintifik yang melibatkan unsur logika dan pengalaman. Hal ini sejalan dengan

Permendikbud no 103 tahun 2014, pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu. Kegiatan saintifik pada hakekatnya peserta didik belajar matematika menyerupai kegiatan matematikawan dalam menemukan teori-teori matematika melalui kegiatan mengamati pola, mengumpulkan data, merumuskan konjektur atau dugaan sementara, membuktikan kebenaran konjektur, dan menarik kesimpulan. Kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan saintifik diharap mampu mengembangkan kemampuan untuk mengetahui, memahami, melakukan sesuatu, hidup dalam kebersamaan, dan mengaktualisasikan diri. Dengan kata lain, kegiatan pembelajaran perlu menggunakan prinsip yang: (1) berpusat pada peserta didik, (2) mengembangkan kreativitas peserta didik, (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang, (4) bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika, dan (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam (Marsigit, 2015).

Menurut Ridwan Abdullah Sani (2014: 51), komponen aktivitas ilmiah pada umumnya adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Komponen Aktivitas Ilmiah

Pendekatan saintifik berkaitan erat dengan aktivitas ilmiah. Pendekatan saintifik (ilmiah) pada umumnya melibatkan aktivitas pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau mengumpulkan data.

Berdasarkan hipotesis yang didapatkan, selanjutnya dilaksanakan pengamatan lebih lanjut atau percobaan untuk diperoleh hasil atau data. Selain itu, dalam melaksanakan percobaan dan pengamatan dibutuhkan teori dan model yang menunjang. Hasil atau data yang sudah dikumpulkan akan menghasilkan kesimpulan. Kesimpulan dapat digunakan untuk perumusan hipotesis yang baru atau memperkuat teori atau model yang sudah ada.

Aktivitas ilmiah pada pendekatan saintifik bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif. Selain itu, peserta didik diharapkan mampu berkontribusi pada kehidupan masyarakat, berbangsa, bernegara, dan berperadaban dunia (Permendikbud no 103 tahun 2014).

Beberapa model, strategi, atau metode pembelajaran dapat diterapkan dengan mengintegrasikan elemen-elemen pendekatan saintifik pada pembelajaran. Metode yang sesuai dengan pendekatan saintifik antara lain: pembelajaran berbasis inkuiri (*inquiry learning*), pembelajaran penemuan (*discovey learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem-base learning*), pembelajaran berbasis proyek (*project-base learning*) dan metode lain yang relevan (Ridwan Abdullah Sani, 2014: 76).

Pendekatan saintifik memudahkan guru atau pengembang kurikulum untuk memperbaiki proses pembelajaran, yaitu dengan memecah proses ke dalam langkah-langkah atau tahapan-tahapan secara terperinci yang memuat instruksi untuk peserta didik melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Indikator pembelajaran berorientasi pada pendekatan saintifik adalah jika dalam pembelajaran tersebut didukung, terdapat dan dikembangkan hal-hal sebagai berikut (Marsigit, 2015):

- a. RPP yang selaras dengan pendekatan saintifik;
- b. LKS yang selaras dengan pendekatan saintifik;
- c. apersepsi yang selaras dengan pendekatan saintifik;
- d. terdapat variasi penggunaan metode mengajar berbasis saintifik;
- e. terdapat variasi penggunaan media belajar berbasis saintifik;
- f. terdapat variasi interaksi berbasis saintifik (lima sintak langkah saintifik);
- g. terdapat diskusi kelompok;
- h. terdapat presentasi/refleksi oleh peserta didik;
- i. terdapat skema pencapaian kompetensi berbasis pendekatan saintifik;
- j. terdapat penilaian berbasis pendekatan saintifik;
- k. terdapat kesimpulan yang diperoleh oleh peserta didik.

Menurut Kemendikbud (2014), pendekatan saintifik terdiri atas lima tahapan, yaitu: mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*), menalar/mengasosiasi (*associating*), dan mengkomunikasikan (*communicating*). Deskripsi mengenai tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

#### a. Mengamati

Mengamati adalah kegiatan yang menggunakan panca indra untuk memperoleh informasi. Mengamati bertujuan untuk mengeksplorasi apa yang tidak diketahui dari permasalahan yang dihadapi. Sebuah benda dapat diamati untuk mengetahui karakteristiknya, misalnya: warna, bentuk, suhu, volume, berat, panjang, dan sebagainya. Pengamatan dapat dilakukan secara kualitatif atau kuantitatif. Pengamatan kualitatif mengandalkan panca indra dan hasilnya dideskripsikan secara naratif. Sementara itu, pengamatan kualitatif untuk melihat karakteristik benda pada umumnya menggunakan alat ukur karena dideskripsikan menggunakan angka (Ridwan Abdullah Sani, 2014: 54-55).

Tujuan utama kegiatan mengamati peserta didik adalah menemukan pola. Dalam materi program linier, aktivitas menemukan pola dapat berupa menentukan model matematika dari soal cerita atau permasalahan yang dihadapi. Selain itu, kegiatan mengamati peserta didik tidak terlepas dari keterampilan lain, seperti melakukan pengelompokan dan membandingkan (klarifikasi).

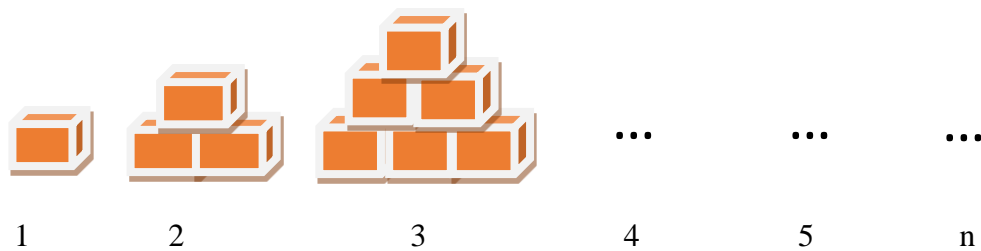
Menurut Ridwan Abdullah Sani (2014:27), kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah-langkah sebagai berikut: 1) menentukan objek apa yang akan di observasi, 2) membuat langkah-langkah observasi sesuai dengan lingkup objek yang diobservasi, 3) menentukan secara jelas data-data yang perlu diobservasi, 4) menentukan di mana tempat objek yang akan diamati, 5) menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar, 6) menentukan cara

dan melakukan pencatatan atas hasil observasi. Contoh aktivitas mengamati adalah sebagai berikut.

Diskusikan dengan teman dalam kelompokmu!

Beberapa kotak disusun setiap kelompok sehingga tersusun seperti gambar di bawah ini.

Amatilah!



Gambar 2. Contoh aktivitas mengamati peserta didik

Kompetensi yang dikembangkan pada aktivitas mengamati adalah melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi. Pengamatan yang cermat sangat dibutuhkan untuk dapat menganalisis suatu permasalahan atau fenomena. Guru dapat menyajikan perangkat pembelajaran berupa media pembelajaran seperti video, gambar, miniatur, tayangan, atau objek asli serta membuat catatan atau data hasil pengamatan yang dilakukan.

Manfaat aktivitas mengamati adalah untuk pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Dengan metode observasi peserta didik dapat menemukan fakta bahwa terdapat hubungan antara objek yang dianalisis dengan materi pembelajaran.

#### b. Menanya

Menanya merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang

diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Menanya merupakan kegiatan merumuskan pertanyaan atau hipotesis dari apa yang tidak diketahui dari permasalahan yang dihadapi. Aktivitas belajar ini sangat penting untuk meningkatkan keingintahuan (*curiosity*) dalam diri peserta didik dan mengembangkan kemampuan mereka untuk belajar sepanjang hayat. Peserta didik perlu dilatih untuk merumuskan pertanyaan terkait topik yang akan dipelajari. Deskripsi kegiatannya adalah peserta didik membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi, klarifikasi dan sebagainya. Kegiatan menanya dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau dugaan sementara dari permasalahan yang dihadapi. Berikut ini diberikan contoh pertanyaan dari Gambar 2 yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep yang akan dipelajarinya.

- 1) Berapa jumlah kotak pada susunan ke-4?
- 2) Berapa jumlah kotak pada susunan ke-5?
- 3) Berapa jumlah kotak pada susunan ke-n?

Kompetensi yang dikembangkan adalah mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat. Menurut Imas Kurnianingsih, (2014: 33), manfaat penting dari kegiatan menanya ini adalah:

- 1) membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian peserta didik tentang suatu tema atau topik pembelajaran;

- 2) mendorong dan menginspirasi peserta didik untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri;
- 3) mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik sekaligus menyampaikan ancamangan untuk mencari solusinya;
- 4) menstruktur tugas-tugas dan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menunjukkan sikap, keterampilan, dan pemahaman atas substansi pembelajaran yang diberikan;
- 5) membangkitkan keterampilan peserta didik dalam berbicara, mengajukan pertanyaan, dan memberi jawaban secara logis, sistematis, dan menggunakan bahasa yang baik dan benar;
- 6) mendorong partisipasi peserta didik dalam berdiskusi, berargumen, mengembangkan kemampuan berfikir, dan menarik kesimpulan;
- 7) membangun sikap keterbukaan untuk saling memberi dan menerima pendapat dan gagasan, memperkaya kosa kata, serta mengembangkan toleransi sosial dalam hidup berkelompok;
- 8) membiasakan peserta didik berfikir spontan dan cepat, seragap dalam merespon persoalan yang tiba-tiba muncul.

c. Mengumpulkan Informasi/Mencoba

Setelah aktivitas mengamati dan menanya peserta didik, aktivitas selanjutnya adalah mengumpulkan informasi atau mencoba. Informasi yang dikumpulkan pada aktivitas ini adalah informasi mengenai objek yang telah diamati dan yang telah ditanyakan dalam aktivitas menanya. Selain itu, mencoba juga merupakan kegiatan untuk mencari tahu atau menemukan informasi yang



belum diketahui dari permasalahan yang dihadapi. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik akan melibatkan peserta didik dalam melakukan aktivitas menyelidiki fenomena dalam upaya menjawab suatu permasalahan. Mengumpulkan informasi/mencoba merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa eksperimen, menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara terkait masalah yang disajikan. Mengumpulkan informasi/mencoba dalam matematika dapat berupa aktivitas melengkapi data atau tabel, melakukan perhitungan, menemukan pola, melakukan investigasi dan lain sebagainya.

Mengumpulkan informasi/mencoba dilakukan untuk menemukan konsep yang diperlukan untuk menjawab permasalahan yang disajikan. Kompetensi yang dikembangkan adalah rasa ingin tahu, *problem solving*, kemampuan berfikir rasional, percaya diri dan pantang menyerah. Berikut ini diberikan contoh aktivitas mencoba dari Gambar 2 yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep yang akan dipelajarinya.

Gambarlah susunan kotak di bawah ini!

Susunan ke-4	Susunan ke-5

Gambar 3. Contoh aktivitas mencoba peserta didik

#### d. Mengasosiasi/Menalar

Berdasarkan informasi yang diperoleh pada aktivitas sebelumnya, selanjutnya pada aktivitas mengasosiasi/menalar, informasi tersebut diolah untuk dianalisis dan digunakan untuk menemukan suatu konsep atau dikaitkan dengan konsep-konsep yang dimiliki peserta didik. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dapat bersifat menambahkan keluasan dan kedalaman materi (Siti Kawiyah, 2015: 24). Selain itu, Menalar dapat berupa kegiatan menarik kesimpulan atau menjawab dari informasi yang belum diketahui dari permasalahan yang dihadapi.

Menurut Lilik Fauziah (2015: 19), aktivitas mengasosiasi/menalar pada pendekatan saintifik meliputi aktivitas mengolah informasi yang telah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola dan menarik kesimpulan. Hal ini sesuai dengan Kemendikbud (2014: 33), yaitu mengasosiasi/menalar merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa mengolah dan mengaitkan informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan informasi/mencoba maupun hasil dari kegiatan mengamati. Informasi yang diperoleh dari pengamatan atau percobaan yang dilakukan harus diproses untuk menemukan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi, dan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan.

Menurut Ridwan Abdullah Sani (2014: 66-67), pengolahan informasi/konsep membutuhkan kemampuan logika (ilmu menalar). Ilmu menalar adalah

aktivitas mental khusus dalam melakukan inferensi yaitu menarik kesimpulan berdasarkan pendapat (premis), data, fakta, informasi dan konsep.

Berikut ini diberikan contoh hasil kegiatan mengasosiasi dari Gambar 3 untuk menemukan pola dari permasalahan yang disajikan.

Lengkapilah tabel dibawah ini!

Susunan ke-	Banyak kotak	Deret
1	1	1
2	3	1 + 2
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....
n	.....	.....

Dapatkan kamu tentukan banyaknya kotak pada susunan ke-n?

Gambar 4. Contoh aktivitas mengasosiasi peserta didik

#### e. Mengkomunikasikan

Komunikasi adalah proses penyampaian informasi (pesan, ide, gagasan, kesimpulan) dari satu pihak kepada pihak lain. Komunikasi berasal dari kata *comunis* yang memiliki makna ‘berbagi’ atau ‘menjadi milik bersama’ yaitu usaha yang memiliki kebersamaan atau kesamaan makna dan tujuan. Dalam pembelajaran, komunikasi dapat dilakukan oleh peserta didik dengan berbagai cara, seperti presentasi, diskusi, menyajikan laporan, membuat diagram atau grafik dan sebagainya (Lilik Fauziyah, 2015: 20).

Kemampuan untuk berkomunikasi sangat perlu dimiliki oleh peserta didik, karena keterampilan tersebut sama pentingnya dengan pengetahuan, keterampilan dan pengalaman. Kegiatan mengkomunikasikan bertujuan untuk mengkomunikasikan hasil, solusi, kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi. Kompetensi yang dikembangkan dalam aktivitas mengkomunikasikan adalah *softskill* peserta didik yang meliputi: berlatih mengungkapkan pendapat, *public speaking*, rasa percaya diri, berani, inovatif dan sebagainya (Ridwan abdullah Sani, 2014: 71-72). Kegiatan belajarnya adalah menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mencoba, mengasosiasi dan menemukan pola atau konsep. Hasil yang didapatkan dapat berupa kesimpulan, langkah-langkah, catatan, jawaban dari permasalahan yang dihadapi yang kemudian disampaikan di depan kelas dalam bentuk tulisan, grafis, diagram, media elektronik, multi media dan lain-lain.



Gambar 5. Contoh aktivitas mengkomunikasikan peserta didik

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang hakekatnya peserta didik belajar

matematika menyerupai kegiatan matematikawan dalam menemukan teori-teori matematika melalui kegiatan mengamati pola, mengumpulkan data, merumuskan konjektur atau dugaan sementara, membuktikan kebenaran konjektur, dan menarik kesimpulan. Pendekatan saintifik mendorong peserta didik untuk mampu menemukan, memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif serta aktif dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dengan langkah-langkah pembelajaran (sintak) yang dijabarkan menjadi lima, yaitu: mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

## **5. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Suatu pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik dapat dilihat dari LKS yang digunakan. Menurut Marsigit (2015), LKS berbasis pendekatan saintifik harus mengandung sintak pendekatan saintifik di dalamnya.

Lembar kerja siswa (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Depdiknas, 2008: 138). LKS merupakan suatu bahan cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai dan berguna untuk memancing peserta didik aktif dalam pembelajaran (Andi Prastowo, 2011: 203-204). Menurut Marsigit (2015), LKS bukan sekedar kumpulan soal-soal melainkan berisi aktivitas-aktivitas peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. LKS dapat merupakan sumber informasi, teori atau penemuan terbimbing. LKS juga tidak harus selalu satu

macam, tetapi dapat dikembangkan banyak ragam dalam satu kali pertemuan. LKS harus mampu memfasilitasi kebutuhan peserta didik yang berbeda-beda, waktu yang berbeda, materi yang berbeda, kecepatan dan kemampuan peserta didik yang berbeda-beda.

LKS yang beredar di sekolah-sekolah pada umumnya didapatkan dari penerbit dan tidak dibuat sendiri oleh guru. Hal ini mengakibatkan seringkali LKS yang dimiliki oleh peserta didik tidak sesuai dengan kebutuhan peserta didik. LKS yang baik seharusnya disusun dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik, situasi dan kondisi sekolah dan lingkungan sosial budaya peserta didik. Selain menggunakan LKS, peserta didik membutuhkan buku/ referensi lain terkait materi yang dipelajari.

LKS merupakan perangkat pembelajaran yang bertujuan untuk: a) menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan, b) menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang dipelajari, c) melatih kemandirian belajar peserta didik. Menurut Andi Prastowo (2011: 205), fungsi LKS adalah:

- a. sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru dan mengaktifkan peserta didik;
- b. sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik memahami materi yang diberikan;
- c. sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih;
- d. memudahkan pelaksanaan pembelajarannya.

Berdasarkan fungsi tersebut, maka LKS dapat digolongkan menjadi berbagai macam jenis sebagai berikut (Andi Prastowo, 2012: 208-211).

a. LKS yang berfungsi untuk membantu peserta didik menemukan suatu konsep

LKS ini sesuai dengan prinsip konstruktivisme. Ciri-ciri LKS ini adalah mengetengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkret, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. LKS jenis ini memuat apa yang harus dilakukan peserta didik, misalkan saja melakukan, mengamati, dan menganalisis. Oleh karena itu, perlu dirumuskan langkah-langkah yang harus dilakukan peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena hasil kegiatan. Selanjutnya, diberikan pertanyaan analisis yang memfasilitasi peserta didik untuk mengkaitkan fenomena hasil kegiatan dengan konsep baru yang dipelajari sehingga terbentuklah suatu pengetahuan baru yang dikonstruksi sendiri oleh peserta didik.

b. LKS yang berfungsi untuk membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan

Bentuk LKS ini mengutamakan agar materi yang telah dipelajari peserta didik untuk dapat menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. LKS ini sangat tepat digunakan sebagai bahan ajar yang bertujuan agar peserta didik dapat lebih memahami pentingnya materi yang telah dipelajari dan bermanfaat bagi kehidupan yang dijalani. Penting bagi guru untuk terus melakukan pengawasan terhadap bagaimana peserta didik mampu menerapkan materi yang dipelajari dalam keseharian, biasanya LKS dilengkapi dengan laporan kegiatan.

c. LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar

LKS ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku, sehingga peserta didik dapat mengarjakan soal pada LKS tersebut jika peserta didik membaca buku. Tujuan utama LKS ini adalah membantu peserta didik menghafal dan memahami materi pembelajaran yang terdapat di dalam buku.

d. LKS yang berfungsi sebagai penguatan

LKS ini diberikan setelah peserta didik mempelajari suatu topik tertentu. LKS ini berisi materi-materi yang bersifat pendalaman atau tambahan dari materi utama. Materi pada LKS juga berfungsi sebagai penerapan materi pelajaran yang sudah dipelajari. Dengan LKS ini, peserta didik tentu akan lebih memahami materi dan mendapat pengetahuan ekstra disamping materi yang telah dipelajari. LKS ini sangat cocok diterapkan pada materi pengayaan.

e. LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum

Dalam LKS ini, petunjuk praktikum menjadi salah satu bagian yang diutamakan. Petunjuk praktikum dapat digabungkan dengan komponen-komponen penyusun LKS.

LKS setidaknya berisi tentang: a) judul, b) KD yang akan dicapai, c) waktu penyelesaian, d) peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, e) informasi singkat, f) langkah kerja, g) tugas yang harus dilakukan, dan h) laporan yang harus dikerjakan (Depdiknas, 2008: 138).

Dalam mengembangkan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Andi Prastowo, 2011: 211-225).



a. Analisis Kurikulum

Kegiatan ini berupa menentukan materi-materi yang membutuhkan LKS. Dalam menentukan materi tersebut, hal yang perlu diperhatikan adalah materi pokok dan pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) yang diperoleh untuk mempelajari materi yang akan diajarkan serta kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik.

b. Menyusun peta kebutuhan LKS

Kegiatan ini diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis. Selain itu juga untuk melihat sekuensi atau urutan LKS-nya. Sekuensi LKS diperlukan untuk menentukan prioritas penulisan. Penyusunan peta kebutuhan LKS diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c. Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan berdasarkan kompetensi dasar, materi pokok, pengalaman belajar yang terdapat di kurikulum dan pengetahuan sebelumnya peserta didik. Cara menentukan judul LKS adalah sebagai berikut. Apabila satu KD diuraikan ke dalam materi pokok dan didapatkan maksimal empat materi pokok maka KD tersebut dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Penulisan materi-materi pokok tersebut ditulis dalam indikator-indikator pembelajaran. Apabila suatu KD diuraikan menjadi lebih dari empat materi pokok maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah menjadi dua judul LKS.

d. Penulisan LKS

Langkah-langkah dalam penulisan LKS diuraikan sebagai berikut.

1) Perumusan KD yang harus sesuai

Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari kurikulum yang berlaku.

2) Menentukan Alat Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, yaitu penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok adalah menggunakan pendekatan penilaian acuan patokan (PAP) atau *Criterion referenced assesment*. Secara umum *criterion referenced test* (CRT) dapat menunjukkan apa yang peserta didik ketahui atau yang dapat dilakukan. Dengan demikian guru dapat menilainya melalui proses dan hasil kerjanya.

3) Menyusun Materi

Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, Internet, jurnal hasil penelitian dan sebagainya. Agar pemahaman peserta didik terhadap materi lebih kuat, maka dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar peserta didik membaca lebih jauh tentang materi yang dipelajari. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari peserta didik tentang hal-hal yang seharusnya peserta didik dapat melakukannya. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, jumlah diskusi, dan berapa lama.

#### 4) Desain LKS

Menurut Endang Widjajanti (2008: 3-5), desain LKS yang berkualitas harus memenuhi syarat didaktik, konstruksi, dan teknis. Berikut ini adalah penjelasan masing-masing syarat.

##### 1) Syarat-Syarat Didaktik

Syarat didaktik berkenaan dengan asas-asas belajar-mengajar yang efektif yaitu:

- a) LKS mengajak peserta didik aktif dalam proses pembelajaran;
- b) LKS memberi penekanan pada proses pembelajaran;
- c) LKS memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik sesuai dengan ciri kurikulum;
- d) LKS dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri peserta didik;
- e) pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.

##### 2) Syarat-Syarat Konstruksi

Syarat-syarat konstruksi berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan sesuai pengertian peserta didik yang meliputi:

- a) LKS menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik;
- b) LKS menggunakan struktur kalimat yang jelas (hindari kalimat kompleks, kata-kata tak jelas misalnya “mungkin atau “kira-kira”, kalimat negatif tunggal maupun ganda, gunakan kalimat positif dari pada kalimat negatif);

- c) LKS memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak;
- d) LKS memuat pertanyaan isian atau jawaban yang didapat dari hasil pengolahan informasi, bukan mengambil dari perbendaharaan pengetahuan yang tak terbatas (hindari pertanyaan terbuka);
- e) LKS tidak mengacu pada buku sumber yang di luar kemampuan keterbacaan peserta didik;
- f) LKS menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambar;
- g) LKS menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek;
- h) LKS menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata;
- i) LKS dapat digunakan oleh peserta didik, baik yang lamban maupun yang cepat;
- j) LKS memiliki tujuan yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi;
- k) LKS memuat kolom identitas untuk memudahkan administrasinya yang meliputi kelas, mata pelajaran, topik, nama atau nama-nama anggota kelompok, tanggal dan sebagainya.

### 3) Syarat-Syarat Teknis

Beberapa syarat teknis yang menekankan pada penyajian LKS adalah sebagai berikut.

- a) Tulisan menggunakan huruf cetak, variasi huruf tebal, miring, atau digaris bawahi, kalimat pendek tidak lebih dari 10 kata dalam satu baris, bingkai untuk

membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik, perbandingan besar huruf yang serasi dengan besar gambar.

b) Gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS.

c) Penampilan LKS yang menarik.

LKS yang baik salah satunya adalah menarik bagi peserta didik. Dalam mengembangkan LKS yang menarik dapat mempertimbangkan kesesuaian LKS dengan syarat teknis yang meliputi ukuran, halaman, penomoran dan kejelasan.

5) Tahapan penyusunan LKS

Dalam mengembangkan LKS yang menarik dan dapat digunakan secara maksimal oleh peserta didik selama kegiatan pembelajaran terdapat 4 langkah, yakni:

a) menentukan tujuan pembelajaran yang akan dijabarkan dalam LKS;

b) pengumpulan materi;

c) penyusunan elemen dan unsur-unsur LKS;

d) pemeriksaan dan penyempurnaan.

## **6. Model Pengembangan ADDIE**

Dalam mengembangkan perangkat pembelajaran, diperlukan suatu model pengembangan. Model pengembangan berfungsi sebagai acuan dalam pengembangan. Beberapa model pengembangan yang banyak digunakan saat ini, di antaranya yaitu model pengembangan 4D dan model pengembangan ADDIE. Endang Mulyatiningsih (2012: 179) menjelaskan, model pengembangan 4D

dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) yang merupakan singkatan dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), and *disseminate* (penyebarluasan). Sementara itu, ADDIE merupakan singkatan dari *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), and *evaluation* (evaluasi) yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996).

Meskipun nama dan istilah yang digunakan berbeda, model 4D dan ADDIE memiliki inti kegiatan yang sama. Beberapa kesamaan kegiatan dalam dua model tersebut misalnya, *define* memiliki kesetaraan kegiatan dengan analisis. Dua tahap kegiatan berikutnya yaitu *design* dan *development* dimiliki oleh kedua model tersebut. Perbedaan terletak setelah kegiatan *development* yaitu model 4D mengakhiri kegiatan melalui kegiatan *dissemination* sedangkan model ADDIE, setelah *development* masih dilanjutkan dengan kegiatan implementasi dan evaluasi. Model 4D tidak mencantumkan implementasi dan evaluasi karena menurut pertimbangan rasional mereka, proses *development* selalu menyertakan kegiatan pembuatan produk (implementasi), evaluasi dan revisi (Endang Mulyatiningsih, 2012: 180).

Endang Mulyatiningsih (2012, 181) menjelaskan, penelitian dan pengembangan model 4D dan ADDIE sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar seperti modul, LKS dan buku ajar. Tidak terbatas pada itu saja, peneliti dapat menggunakan model ini untuk mengembangkan produk lain, karena pada prinsipnya inti dari prosedur pengembangan produk sudah terwakili.

Diantara model pengembangan 4D dan ADDIE, penulis memilih menggunakan model pengembangan ADDIE. Hal ini dikarenakan, dilihat dari langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan model pengembangan ADDIE dinilai lebih rasional dan lengkap daripada model pengembangan 4D (Endang Mulyatiningsih, 2012: 182).

Penjelasan dari tahap-tahap pengembangan ADDIE adalah sebagai berikut (Endang Mulyatiningsih, 2012: 183).

a. *Analysis* (analisis)

Tahap analisis merupakan tahap dimana penulis menganalisis perlunya suatu pengembangan dan kelayakan syarat-syarat pengembangan. Tahap analisis memuat analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik peserta didik.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan informasi mengenai produk apa yang perlu dikembangkan dan ketersediaannya. Pengumpulan informasi ini dilakukan dengan melakukan observasi pembelajaran matematika di kelas dan wawancara dengan guru matematika. Hasil observasi dan wawancara pada tahap ini kemudian dianalisis dan dijadikan dasar untuk menentukan produk apa yang perlu dikembangkan untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran di sekolah.

Analisis kurikulum dilakukan dengan menguraikan dan memahami karakteristik kurikulum yang sedang digunakan dalam sekolah. Hal ini bertujuan agar pengembangan yang dilakukan dapat sesuai tuntutan kurikulum yang berlaku.

Peneliti mengkaji KD untuk merumuskan indikator-indikator pencapaian pembelajaran. Hasil dari analisis kurikulum ini dapat berupa kajian kurikulum mengenai materi matematika yang akan dipelajari, silabus matematika, dan penentuan peta kebutuhan pembelajaran. Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik terhadap pembelajaran matematika. Peneliti melakukan kajian pustaka mengenai karakteristik peserta didik SMK, perbedaan antara peserta didik SMK dan SMA, observasi selama pembelajaran, dan wawancara dengan peserta didik dan guru. Hasil dari analisis kurikulum dan peserta didik akan digunakan untuk menentukan metode, pendekatan dan strategi yang tepat selama pembelajaran.

b. *Design* (perancangan)

Pada tahap ini ditentukan produk yang akan dikembangkan yang selanjutnya dilakukan perancangan produk berupa rancangan awal sesuai hasil analisis pada tahap sebelumnya. Pembuatan rancangan awal produk dilakukan dengan langkah-langkah yaitu: mengumpulkan referensi sebagai bahan acuan untuk merancang, dan menyusun draft produk yang mengacu pada pembelajaran berbasis pendekatan yang dipilih. Selain itu, penulis juga menyusun instrumen yang akan digunakan untuk menilai produk yang dikembangkan.

c. *Development* (pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahap realisasi produk. Pengembangan dilakukan sesuai dengan rancangan pada tahap sebelumnya. Setelah itu, produk yang dikembangkan akan divalidasi oleh validator guna mendapatkan kevalidan



produk. Pada proses validasi, validator menggunakan instrumen yang sudah disusun sebelumnya dan divalidasi oleh ahli instrumen. Validator diminta memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan berdasarkan butir pada lembar penilaian serta memberikan saran dan komentar yang berkaitan. Hasil validasi dianalisis dan ditindaklanjuti dengan merevisi produk sesuai saran dan komentar validator sebelum diimplementasikan pada tahap selanjutnya. Validasi dilakukan sampai pada akhirnya produk dinyatakan valid.

d. *Implementation* (implementasi)

Implementasi dilakukan secara terbatas pada subjek penelitian. Pada tahap ini dilaksanakan uji coba produk yang sudah dinyatakan valid pada tahap sebelumnya dan analisis data hasil uji coba produk. Selama uji coba produk, penulis menggunakan lembar observasi untuk mencatat kegiatan-kegiatan dan kesalahan yang terjadi selama uji coba. Pada pertemuan terakhir, peserta didik diberikan instrumen untuk mengetahui keefektifan produk yang dikembangkan. Selain itu, peserta didik dan guru juga dibagikan instrumen untuk mengetahui kepraktisan produk yang digunakan. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui keefektifan produk adalah tes hasil belajar, sedangkan instrumen yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk adalah angket respon. Hasil instrumen tersebut selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan produk yang dikembangkan.

e. *Evaluation* (evaluasi)

Tahap ini merupakan tahap akhir dari pengembangan produk yang dilakukan. Pada tahap ini, penulis melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan berdasarkan saran dan komentar yang didapat dari angket respon atau catatan lapangan pada lembar observasi. Hal ini bertujuan agar LKS yang dikembangkan benar-benar sesuai dan layak digunakan oleh sekolah yang lebih luas lagi.

## **7. LKS Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Program Linier**

Menurut Andi Prastowo (2012: 204), LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai dan berguna untuk memancing peserta didik aktif dalam pembelajaran. Menurut Depdiknas (2011: 2013-204), LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Jadi, LKS yaitu bahan cetak yang berisi tugas, materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai dan berguna untuk memancing peserta didik aktif dalam pembelajaran.

Kompetensi dasar yang digunakan dalam pengembangan LKS ini mengacu pada standar kompetensi materi program linier pada kurikulum KTSP yaitu menyelesaikan masalah program linier. Kompetensi dasar yang akan digunakan sebagai acuan pada materi program linier meliputi 1) membuat grafik daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linier, 2) menentukan model matematika dari soal cerita (kalimat verbal), 3) menentukan nilai optimum dari permasalahan

program linier, dan 4) menerapkan garis selidik (Depdiknas, 2006). Secara lebih rinci standar kompetensi dan kompetensi dasar selanjutnya dijabarkan lebih lanjut menjadi indikator-indikator ketercapaian pembelajaran seperti pada Tabel 3.

Materi program linier adalah suatu metode matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengalokasian sumberdaya yang terbatas untuk mencapai optimasi, yaitu memaksimalkan atau meminimumkan fungsi objektif yang bergabung pada sejumlah variabel. Materi program linier merupakan materi yang wajib dikuasai peserta didik SMK yang bertujuan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja seperti yang sudah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya.

Dalam penelitian ini, penulis akan mengembangkan LKS berbasis pendekatan saintifik. Pada sub-bab sebelumnya tentang pendekatan saintifik didapatkan kesimpulan bahwa pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang hakekatnya peserta didik belajar matematika menyerupai kegiatan matematikawan dalam menemukan teori-teori matematika melalui kegiatan mengamati pola, mengumpulkan data, merumuskan konjektur atau dugaan sementara, membuktikan kebenaran konjektur, dan menarik kesimpulan. Pendekatan saintifik mendorong peserta didik untuk mampu menemukan, memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif serta aktif dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dengan langkah-langkah pembelajaran (sintak) yang dijabarkan menjadi lima, yaitu: mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis pendekatan saintifik pada materi program linier adalah bahan cetak yang berisi tugas, materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar materi program linier dimana peserta didik melakukan kegiatan belajar matematika untuk menemukan teori-teori matematika melalui kegiatan mengamati pola, mengumpulkan data, merumuskan konjektur atau dugaan sementara, membuktikan kebenaran konjektur, dan menarik kesimpulan. LKS berbasis pendekatan saintifik harus mampu mendorong peserta didik aktif dalam pembelajaran untuk menemukan, memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif serta mengkonstruksi sendiri pengetahuannya pada materi program linier melalui lima langkah pembelajaran (sintak) yaitu mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

Menurut Depdiknas (2008: 138), LKS yang akan dikembangkan setidaknya berisi tentang: a) judul, b) KD yang akan dicapai, c) waktu penyelesaian, d) peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, e) informasi singkat, f) langkah kerja, g) tugas yang harus dilakukan, dan h) laporan yang harus dikerjakan.

Tahap-tahap pengembangan LKS berbasis pendekatan saintifik pada materi program linier sudah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya yang meliputi: 1) analisis

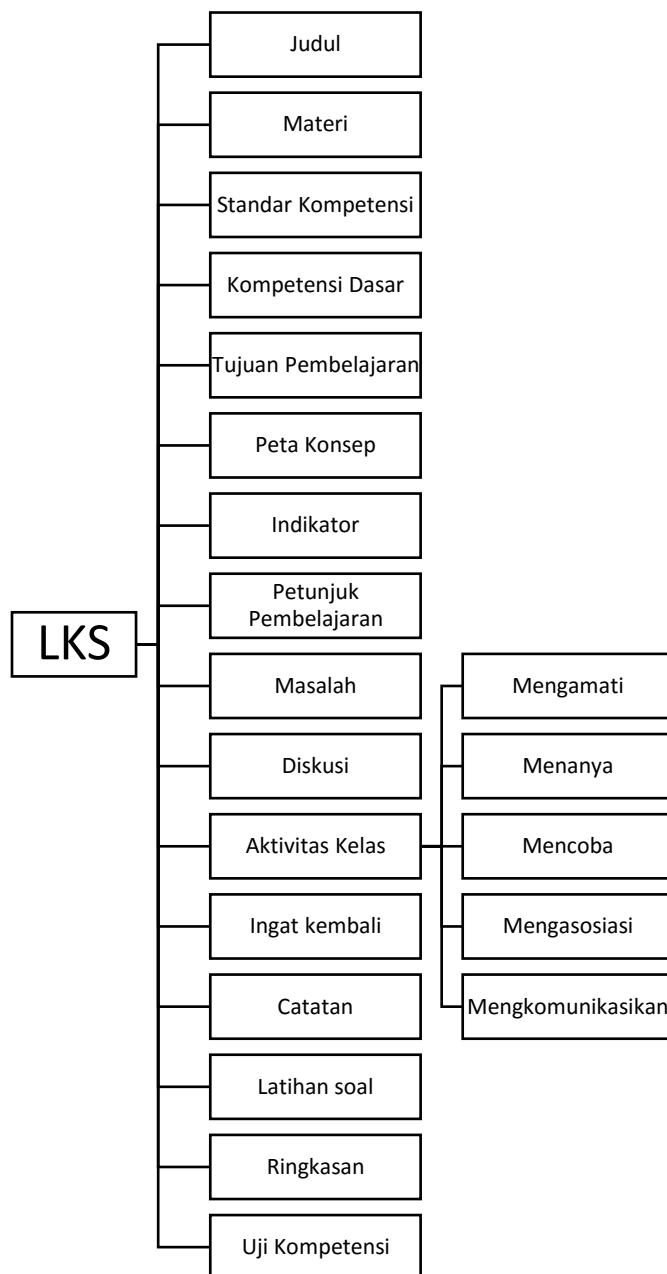
kurikulum, 2) menyusun peta kebutuhan LKS, 3) menentukan judul-judul LKS, dan 4) penulisan LKS.

Langkah-langkah penulisan LKS juga sudah diuraikan pada sub-bab sebelumnya yang meliputi: 1) perumusan KD yaitu KD pada materi program linier, 2) menentukan alat penilaian yaitu tes hasil belajar siswa dengan format tes uraian, 3) menyusun materi, dan 4) desain LKS.

Desain LKS yang akan dikembangkan merupakan desain LKS yang berkualitas menurut Endang (2008: 2-3) yaitu LKS yang dikembangkan harus memenuhi syarat didaktik, konstruksi, dan teknis. Penjelasan dari syarat didaktik, konstruksi, dan teknis sudah dirinci pada sub-bab sebelumnya. Selain itu, LKS juga dikembangkan memperhatikan kesesuaian LKS dengan materi program linier dan kesesuaian LKS dengan pendekatan saintifik.

Model pengembangan yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. Tahap pengembangan model ADDIE meliputi: 1) *analysis* (analisis), 2) *design* (perancangan), 3) *development* (pengembangan), 4) *implementation* (implementasi), dan 5) *evaluation* (evaluasi). Rincian dari tahapan-tahapan tersebut juga sudah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya.

Berikut ini adalah komponen-komponen yang ada dalam LKS disajikan pada diagram berikut.



Gambar 6. Komponen-komponen LKS

## 8. Kriteria Penilaian LKS

Menurut Nieveen (1999: 126), suatu produk pengembangan material kegiatan pembelajaran haruslah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektivan. Berikut merupakan penjelasan dari setiap aspek yang akan digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran pada penelitian ini.

a. Aspek Kevalidan

Suatu produk yang dikembangkan dikatakan valid apabila “materi (kurikulum yang dimaksudkan) harus dipertimbangkan dengan baik. Komponen serta materi harus didasarkan pada teoritiknya (*content validity*) dan setiap komponen yang berhubungan harus konsisten (*construct validity*)” (Nieveen, 1999: 127).

Berdasarkan penjelasan di atas aspek kevalidan menurut Nieveen merujuk pada dua hal, yaitu apakah LKS tersebut dikembangkan sesuai teoritiknya (*content validity*) serta terdapat konsistensi internal pada setiap komponennya (*construct validity*). LKS dikatakan valid jika perangkat pembelajaran tersebut dinyatakan layak digunakan dengan revisi atau tanpa revisi oleh validator. Kelayakan dinilai dari lima aspek kelayakan yaitu 1) kesesuaian LKS dengan pendekatan saintifik, 2) kualitas isi materi program linier dalam LKS, 3) kesesuaian LKS dengan syarat didaktif, 4) kesesuaian LKS dengan syarat konstruksi, dan 5) kesesuaian LKS dengan syarat teknis.

b. Aspek Kepraktisan

Suatu produk pengembangan mempunyai kualitas kepraktisan yang tinggi apabila “... guru dan para ahli menganggap bahwa produk dapat bermanfaat bagi pengguna dan mudah untuk guru dan peserta didik untuk menggunakan produk di lapangan sesuai dengan niat pengembang...” (Nieveen, 1999: 127).

Berdasarkan penjelasan di atas aspek kepraktisan menurut Nieveen merujuk pada dua hal, yaitu (1) praktisi atau ahli dapat menyatakan bahwa LKS yang dikembangkan bermanfaat bagi pengguna, dan (2) LKS tersebut mudah diterapkan

di lapangan. Secara singkat terdapat dua aspek kepraktisan yaitu kebermanfaatan dan kemudahan. LKS dikatakan praktis jika guru dan peserta didik memberikan respon baik terhadap kebermanfaatan dan kemudahan LKS.

#### c. Aspek Keefektivan

Keefektivan suatu produk pengembangan dapat tercapai apabila "...peserta didik mengapresiasi kegiatan pembelajaran dan mendapatkan pengalaman belajar sehingga dapat mempengaruhi hasil evaluasi formatif sesuai dengan yang diharapkan" (Nieveen, 1999: 127-128).

Berdasarkan penjelasan di atas, aspek keefektivan dikaitkan dengan dua hal yaitu praktisi atau ahli menyatakan LKS tersebut efektif berdasarkan (1) pengalaman menggunakan LKS tersebut, dan (2) secara nyata LKS tersebut dapat mempengaruhi hasil evaluasi formatif sesuai dengan harapan. Menurut M. Ali Hamzah dan Muhlisrarini (2014: 84), evaluasi formatif adalah suatu bentuk pelaksanaan evaluasi yang dilakukan selama berlangsungnya program pembelajaran untuk memantau atau memonitoring kemajuan belajar peserta didik demi memberikan umpan balik baik kepada peserta didik maupun guru. Berdasarkan hal tersebut, LKS dikatakan efektif jika rata-rata nilai peserta didik dapat mencapai nilai akhir lebih dari atau sama dengan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM).

### **B. Penelitian Yang Relevan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anisa Rara Tyaningsih (2014) dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Trigonometri untuk Peserta Didik Kelas XI SMA",



menunjukkan bahwa keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran dengan presentase ketuntasan 95,08% dikategorikan sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan skor 4,42 untuk RPP dan kriteria valid dengan skor 4,01 untuk LKS. Kualitas kepraktisan produk yang dikembangkan menunjukkan 4,02 yang memenuhi kriteria praktis. Kualitas Serta dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan klasifikasi baik dengan presentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran mencapai 88%.

Penelitian Ni Wayan Dian P.D., I Gusti Putu S., I Made Ardana (2014) dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan *Scientific* Berorientasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Peserta didik”, menunjukkan bahwa keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran dikategorikan baik pada sikap, meningkatnya nilai pengetahuan peserta didik dari 78, 85 (tes I) menjadi 79,86 (tes II), dan meningkatnya nilai keterampilan dari 76,57 (tes I) dan 78, 60 (tes II), artinya perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran peserta didik. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan skor 3,64 untuk buku peserta didik dan memenuhi kriteria valid dengan skor 3,47 untuk buku petunjuk guru. Kualitas kepraktisan produk yang dikembangkan menunjukkan 3,40 yang memenuhi kriteria praktis.

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan nilai 3,40 dengan kategori terlaksana.

Penelitian relevan lainnya adalah penelitian Akhyar H. M Tawil, Dasa Ismaimuza, dan Sutji Rochaminah (2014), dengan judul “Penerapan Pendekatan *Scientific* pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa di Kelas VII SMPN 6 Palu”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan saintifik pada model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi sudut-sudut bentukan dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lain. Langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian tersebut yaitu: (1) tahap think, siswa mengetahui konsep sudut bentukan dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lain dengan mencoba menjiplak dan mengukur untuk menemukan sudut-sudut yang sama besar dan mengamati gambar dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lain; (2) tahap pair, siswa mengetahui hubungan-hubungan dari konsep yang di dapatnya melalui kegiatan menalar bersama pasangannya tentang hubungan sudut-sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lain; (3) tahap share, siswa dengan mengkomunikasikan hasil temuan bersama kelompoknya di depan kelas telah dapat mengaplikasikan konsep yang didapatnya dalam menyelesaikan soal-soal pada LKS.

Berdasarkan penelitian di atas, perangkat pembelajaran dan bahan ajar yang dikembangkan menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan prestasi belajar, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, dan pemahaman peserta didik. Oleh karena itu pengembangan LKS berbasis pendekatan saintifik

untuk SMK Kelas X pada materi Program Linier diharapkan dapat memberikan dampak pada peningkatan prestasi belajar peserta didik, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, dan pemahaman peserta didik.

### **C. Kerangka Berfikir**

Berdasarkan hasil ujian nasional tahun 2014/2015 di SMK se-kabupaten Sleman pada Tabel 1 halaman 3, dapat dilihat bahwa tingkat penguasaan materi program linier oleh peserta didik SMK masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat sehingga dapat meningkatkan penguasaan materi program linier.

Selain itu, berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Sleman, pelaksanaan kegiatan pembelajaran belum menekankan pada aktivitas peserta didik dan masih bersifat *teacher centered*. Guru menggunakan metode ceramah sementara peserta didik hanya mendengarkan, memperhatikan, mencatat dan menjawab apabila diberi pertanyaan. Dalam mempelajari materi program linier, peserta didik selama ini hanya menghafalkan langkah-langkah dan rumus untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Hal ini disebabkan karena banyaknya langkah-langkah yang harus dikerjakan dalam menyelesaikan permasalahan program linier. Proses pembelajaran yang tidak menitik beratkan pada penguasaan konsep dan aktivitas peserta didik, mengakibatkan peserta didik tidak dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dalam mempelajari materi program linier.

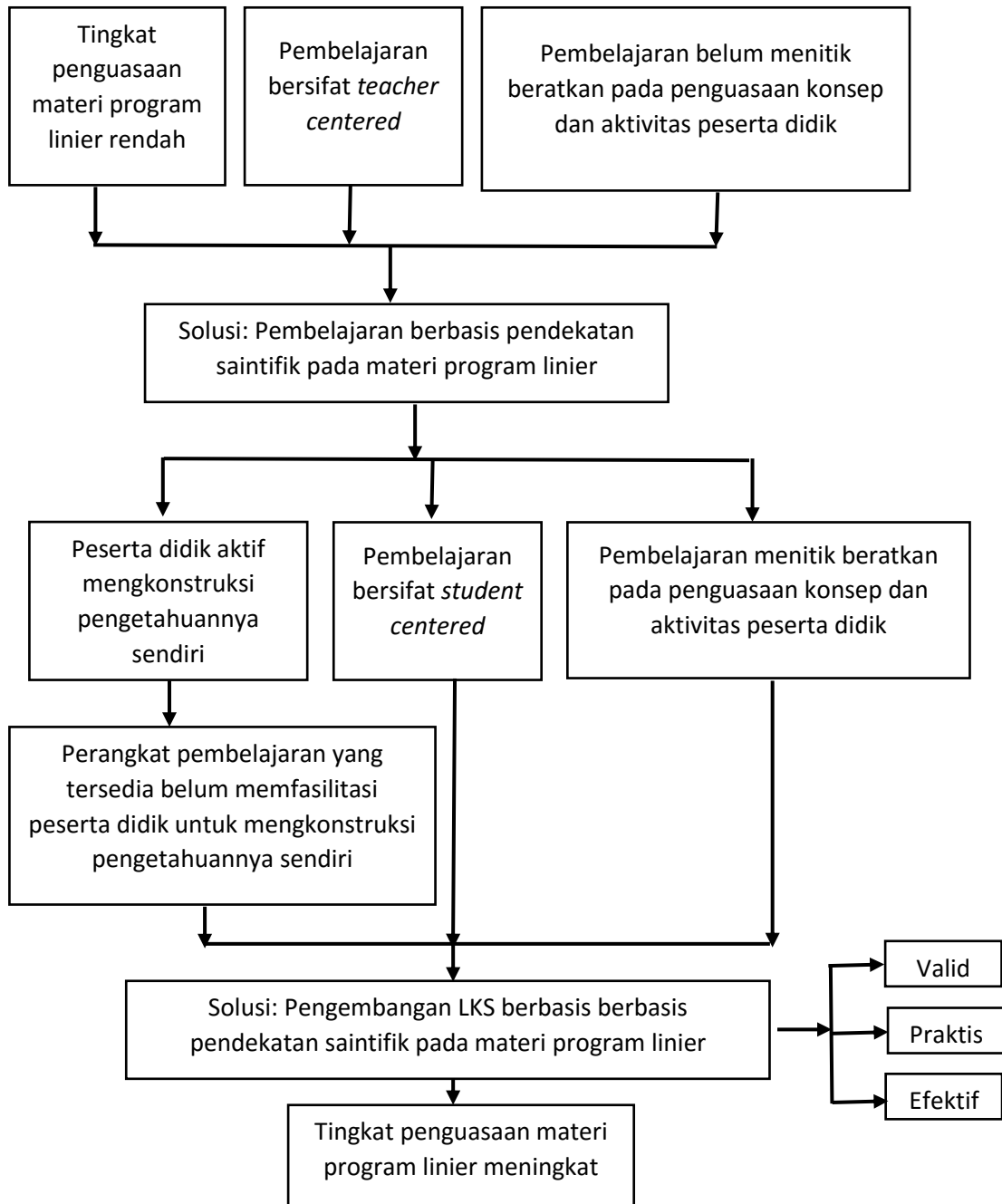
Oleh karena itu, dibutuhkan metode, strategi, atau pendekatan yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu strategi yang tepat dalam

menyelesaikan permasalahan di atas adalah menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang hakekatnya peserta didik belajar matematika menyerupai kegiatan matematikawan dalam menemukan teori-teori matematika melalui kegiatan mengamati pola, mengumpulkan data, merumuskan konjektur atau dugaan sementara, membuktikan kebenaran konjektur, dan menarik kesimpulan. Sebagaimana pendapat Marsigit (2015), Kemendikbud (2013), Ridwan Abdullah Sani (2014), dan Imas Kurnianingsih (2014), pendekatan saintifik mendorong peserta didik untuk mampu menemukan, memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif serta aktif dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dengan langkah-langkah pembelajaran (sintak) yang dijabarkan menjadi lima, yaitu: mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

Dalam upaya mendorong peserta didik aktif dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dibutuhkan perangkat pembelajaran yang tepat. Perangkat pembelajaran ini dapat berupa RPP, LKS, media pembelajaran dan lain-lain. Hasil wawancara dan observasi di SMK Muhammadiyah 1 Sleman menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran (RPP dan LKS) yang tersedia belum mampu memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dalam pembelajaran matematika. LKS belum mengedepankan aktivitas peserta didik dalam mengkonstruksi sendiri konsep atau pengetahuannya pada materi yang diajarkan. LKS hanya berisi rumus-rumus tanpa penjelasan yang memadai tentang penerapannya dalam soal.

Oleh karena itu, perlu adanya perangkat pembelajaran yang berbasis pendekatan saintifik pada materi program linier guna meningkatkan penguasaan materi dan memfasilitasi peserta didik aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dalam penelitian ini, penulis berminat untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang dibatasi pada LKS saja. LKS berbasis pendekatan saintifik harapannya dapat mengubah paradigma pembelajaran yang awalnya *teacher centered* menjadi *student centered* yang mengedepankan penguasaan konsep dan aktivitas peserta didik dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Sebagaimana pendapat Ridwan Abdullah Sani (2014), Marsigit (2015), pembelajaran berbasis pendekatan saintifik mengedepankan penguasaan konsep dan aktivitas peserta didik. Selain itu, salah satu prinsip dalam pembelajaran berbasis pendekatan saintifik adalah pembelajaran berpusat pada siswa atau *student centered*.

Dalam mengembangkan LKS di atas, penulis membutuhkan model pengembangan. Model pengembangan berfungsi sebagai acuan dalam pengembangan LKS. Dalam penelitian ini, penulis memilih menggunakan model pengembangan ADDIE. Menurut Endang Mulyatinisih (2012), model pengembangan ADDIE dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Tahapan dalam pengembangan dengan model ADDIE adalah *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Secara singkat, kerangka berpikir di atas dapat dinyatakan dalam diagram di bawah ini.



Gambar 7. Diagram Kerangka Berfikir