

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 BAHAN AJAR

2.1.1 Pengertian Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2015) bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Menurut *National Centre for Competency Based Training* dalam Prastowo (2015) menjelaskan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis.

Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Daryanto, 2014).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan, bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan dalam proses pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik.

2.1.2 Fungsi Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2015) fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu fungsi bagi pendidik dan fungsi bagi peserta didik.

- a. Fungsi bahan ajar bagi pendidik, antara lain:
 - 1) Menghemat waktu guru dalam mengajar.
 - 2) Mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator.

- 3) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif.
 - 4) Sebagai pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik.
 - 5) Sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.
- b. Fungsi bahan ajar bagi peserta didik, antara lain:
- 1) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain.
 - 2) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki.
 - 3) Membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar yang mandiri.
 - 4) Sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasainya.

2.1.3 Macam-macam Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2015) bahan ajar menurut bentuknya dibedakan menjadi empat macam, sebagai berikut:

- a. Bahan cetak (*printed*), yakni sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau untuk menyampaikan sebuah informasi. Misalnya handout, buku, modul, lembar kerja peserta didik, brosur, leaflet, wallchart, foto atau gambar, dan model atau maket.
- b. Bahan ajar dengar atau program audio, yakni semua sistem pembelajaran yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Misalnya kaset, radio, piringan hitam, *compact disk audio*.

- c. Bahan ajar pandang dengar (audiovisual, yakni segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. Misalnya *video compact disk* dan film.
- d. Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yakni kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan atau perilaku alami dari suatu presentasi. Misalnya *compact disk interactive*.

Menurut Prastowo (2015) bahwa bahan ajar menurut cara kerjanya dibedakan menjadi lima macam, yaitu bahan ajar yang tidak diproyeksikan, bahan ajar yang diproyeksikan, bahan ajar audio, bahan ajar video, dan bahan ajar komputer.

- a. Bahan ajar yang tidak diproyeksikan, yakni bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi di dalamnya, sehingga peserta didik bisa langsung menggunakan bahan ajar tersebut. Misalnya foto, diagram, *display*, model, dan lain sebagainya.
- b. Bahan ajar yang diproyeksikan, yakni bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan atau dipelajari peserta didik. Misalnya *slide*, *filmstrips*, *over head transparencies*, dan proyeksi komputer.
- c. Bahan ajar audio, yakni bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. Untuk menggunakannya, kita mesti memerlukan alat pemain (*player*) media rekam tersebut, seperti *tape compo*, *CD player*, *VCD player*, *multimedia player*, dan lain sebagainya. Contoh bahan ajar seperti ini adalah kaset, CD, *flash disk*, dan lain-lain.
- d. Bahan ajar video, yakni bahan ajar yang memerlukan alat pemutar yang biasanya berbentuk *video tape player*, *VCD player*, *DVD player*, dan sebagainya. Karena bahan ajar ini hampir mirip dengan bahan ajar audio, maka bahan ajar ini juga memerlukan media rekam. Contoh bahan ajar seperti ini yaitu video, film, dan lai sebagainya.

- e. Bahan ajar (media) komputer, yakni bahan ajar noncetak yang membutuhkan komputer untuk menanyakan sesuatu untuk belajar. Contohnya, *computer mediated instruction* dan *computer based multimedia* atau *hypermedia*.

Prastowo (2015) mengatakan bahwa bahan ajar berdasarkan sifatnya dibagi menjadi empat macam, sebagaimana disebutkan berikut ini:

- a. Bahan ajar yang berbasis cetak misalnya buku, pamflet, panduan belajar peserta didik, bahan tutorial, buku kerja peserta didik, peta, *charts*, foto bahan dari majalah, koran, dan lain sebagainya.
- b. Bahan ajar yang berbasis teknologi misalnya *audio cassette*, siaran radio, *slide*, *filmstrips*, *film video cassettes*, siaran televisi, video interaktif, *computer based tutorial*, dan multimedia.
- c. Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek misalnya *kit sains*, lembar observasi, lembar wawancara, dan lain sebagainya.
- d. Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh) misalnya, telepon, *hand phone*, *video conferencing*, dan lain sebagainya.

2.2 MODUL

2.2.1 Pengertian Modul

Sebagaimana yang sudah dijelaskan, salah satu bentuk bahan ajar cetak yakni modul. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan atau dibuat sendiri oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Prastowo (2015) modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik.

Dalam proses pembelajaran dengan menggunakan modul, peserta didik dituntut untuk belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah dengan cara mengeluarkan ide-ide yang baru, dengan dibagikan modul ini pendidik dapat melihat seberapa jauh peserta didik mampu

berpikir secara kreatif dalam memecahkan masalah pada soal (Haryanti & Ardi Saputro, 2016). Menurut Daryanto (2013) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Pendidik tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada peserta didik dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan tentunya dengan karakteristik modul (Depdiknas, 2008).

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa modul adalah suatu bahan ajar yang disediakan untuk belajar secara mandiri dan mampu memecahkan masalah dengan seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

2.2.2 Karakteristik Modul

Dalam pengembangan modul haruslah memperhatikan beberapa hal yang menjadi karakteristik modul tersebut. Karakteristik modul menurut Daryanto (2013) adalah sebagai berikut :

a. *Self instruction*

Self instruction merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.

Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus:

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.

- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil atau spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
- 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- 8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*).
- 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- 10) Terdapat informasi tentang rujukan atau pengayaan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

b. *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh.

c. *Stand alone*

Stand alone (berdiri sendiri) merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada bahan ajar atau media lain. Dengan menggunakan modul peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

d. *Adaptif*

Modul dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Modul hendaknya mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.

e. *User-friendly*

User-friendly merupakan karakteristik modul yang bersahabat atau akrab dengan pemakaiannya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakaiannya. Kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user-friendly*.

2.2.3 Fungsi dan Tujuan Modul

Modul merupakan salah satu bentuk ajar yang memiliki fungsi sebagai berikut (Prastowo, 2015):

- a. Bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiritanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.
- b. Pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sementara, fungsi penjelas sesuatu tersebut juga melekat pada pendidik. Maka dari itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator atau pendidik.
- c. Sebagai alat evaluasi. Maksudnya, dengan modul peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.

- d. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. Maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memilih fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul menurut Prastowo (2015), sebagai berikut:

- a. Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik (yang minimal).
- b. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Melatih kejujuran peserta didik.
- d. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik.
- e. Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

2.2.4 Unsur-Unsur Modul

Dalam penyusunan modul yang baik hal yang perlu diperhatikan adalah unsur-unsur yang ada dalam modul tersebut guna mempermudah penggunaan dalam mempelajarinya. Modul yang berkualitas baik disusun dengan sistematis. Menurut pandangan Vembriarto dalam Prastowo (2015) menjelaskan bahwa unsur-unsur modul meliputi tujuh unsur, sebagai berikut:

- a. Rumusan tujuan pengajaran yang eksplisit dan spesifik

Tujuan pengajaran ini dirumuskan dalam bentuk tingkah laku peserta didik. Tiap-tiap rumusan tujuan melukiskan tingkah laku yang diharapkan dari peserta didik setelah menyelesaikan tugas mereka dalam mempelajari modul.

- b. Petunjuk untuk pendidik

Berisi penjelasan atau petunjuk bagi pendidik yang disajikan dalam modul agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien.

c. Lembaran kegiatan peserta didik

Lembaran ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik. Dalam lembaran ini dicantumkan pula kegiatan-kegiatan (pengamatan, percobaan, dan sebagainya) yang harus dilakukan oleh peserta didik.

d. Lembaran kerja bagi peserta didik

Materi pelajaran dalam lembar kegiatan disusun sedemikian rupa, sehingga peserta didik dapat aktif mengikuti proses belajar. Dalam lembaran kegiatan tersebut, pendidik dapat mencantumkan pertanyaan-pertanyaan dan masalah-masalah yang harus dijawab serta dipecahkan oleh peserta didik. Sementara itu lembaran kerja yang menyertai kegiatan peserta didik digunakan untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah tersebut.

e. Kunci lembaran kerja

Dengan kunci ini peserta didik dapat mengoreksi sendiri jawabannya setelah mereka berhasil mengerjakan lembar kerja. Oleh karena itu, pada tiap-tiap modul selalu disertakan kunci lembaran kerja. Kadang-kadang kunci lembaran kerja telah tersedia pada modul dan terkadang kunci tersebut harus diminta kepada pendidik.

f. Lembaran evaluasi

Lembaran ini berupa tes dan *rating scale*. Evaluasi pendidik terhadap tercapai atau tidaknya tujuan yang dirumuskan pada modul oleh peserta didik, ditentukan oleh hasil tes akhir yang terdapat pada lembaran evaluasi bukan jawaban-jawaban peserta didik yang terdapat pada lembar kerja.

g. Kunci lembaran evaluasi

Berisi kunci jawaban dan pedoman penskoran dari lembar evaluasi.

2.3 PENDEKATAN SAINTIFIK

2.3.1 Pengertian Pendekatan Saintifik

Implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik menurut Hosnan (2014) adalah proses

pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, mengolah data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep yang ditemukan. Sejalan dengan pendapat di atas menurut Kemendikbud (2016) proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik mengacu pada lima langkah yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

Pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan dalam kegiatan pembelajaran yang mengutamakan kreatifitas dan penemuan peserta didik sehingga memperoleh pengalaman belajar berdasarkan kesadaran dan kepentingan peserta didik sendiri (Kokasih: 2014). Dari beberapa pengertian para ahli, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa pendekatan saintifik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang dirancang guna membantu peserta didik untuk mengkonstruksi konsep serta memecahkan masalah dengan berfikir kreatif dan penemuan melalui tahapan-tahapan yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan konsep yang ditemukan.

2.3.2 Karakteristik Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut (Hosnan: 2014):

- a. Berpusat pada peserta didik.
- b. Melibatkan keterampilan proses sains dalam membangun konsep, hukum atau prinsip.
- c. Melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.
- d. Dapat mengembangkan karakter peserta didik.

2.3.3 Kegiatan Pembelajaran Dalam Pendekatan Saintifik

Permendikbud nomor 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum, menerangkan bahwa dengan pendekatan saintifik peserta didik mengalami lima pengalaman belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Adapun penjelasan dari lima pengalaman belajar pendekatan saintifik adalah sebagai berikut:

a. Mengamati (*Observing*)

Menurut (Rusindrayanti, 2015) kegiatan mengamati dikelompokkan menjadi dua, yaitu (a) mengamati hal-hal yang dapat dilihat secara langsung dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan matematika, (b) mengamati obyek matematika yang abstrak. Permendikbud nomor 81A tahun 2013 menyatakan bahwa pada pengalaman belajar ini pendidik hendaklah membuka secara luas dan memberi kesempatan pada peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Pendidik memberikan fasilitas pada peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan hal yang penting dari suatu benda atau objek. Kompetensi yang hendak dikembangkan yaitu melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi. Menurut (Sufairoh, 2016) bentuk dari hasil belajar kegiatan mengamati yaitu peserta didik dapat mengidentifikasi.

b. Menanya (*Questioning*)

Permendikbud nomor 81A tahun 2013 kegiatan menanya dapat disebabkan karena peserta didik belum memahami hal-hal yang diamati atau untuk mendapatkan informasi tambahan tentang hal-hal yang diamati. Pada proses pembelajaran kegiatan menanya dapat dilakukan dengan cara pendidik bertanya kepada peserta didik, tapi harapan pembelajaran ini adalah peserta didik yang mengajukan pertanyaan dari apa yang sudah dilihat, dibaca, disimak, dan didengar. Pendidik perlu membimbing peserta didik untuk bertanya tentang

hasil pengamatannya. Dengan kegiatan belajar ini diharapkan kompetensi yang dapat dikembangkan yaitu kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan yang dapat membentuk pikiran kritis peserta didik.

c. Mengumpulkan Informasi (*Experimenting*)

Kegiatan mengumpulkan informasi menurut Permendikbud nomor 81A tahun 2013 dilakukan secara eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek atau kejadian, wawancara dengan narasumber dan lain sebagainya. Dari kegiatan ini terkumpul beberapa informasi sebagai bahan untuk dianalisis yang dapat membantu peserta didik menemukan suatu konsep.

d. Mengasosiasi (*Associating*)

Kegiatan mengasosiasi atau mengolah informasi menurut (Rusindrayanti, 2015) adalah kegiatan yang dimaknai sebagai kegiatan mengolah semua informasi yang didapat pada kegiatan belajar sebelumnya yaitu mengamati, menanya, dan mengumpulkan informasi. Dalam proses pembelajaran peserta didik dapat menemukan keterkaitan antara informasi satu dengan yang lainnya dan dapat mengelompokkan berbagai macam ide sehingga dapat mengantarkan untuk menarik kesimpulan. Pembiasaan yang didapat ketika melakukan kegiatan mengasosiasi dalam proses menganalisis, menalar, dan membuat kesimpulan untuk membekali peserta didik agar terlatih daya analisisnya. Menurut Permendikbud nomor 81A tahun 2013 dari kegiatan ini peserta didik diharapkan dapat terbentuk sikap, jujur, teliti, dan disiplin yang nantinya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk mampu membuat keputusan yang baik dan bermanfaat.

e. Mengkomunikasikan (*Communicating*)

(Rusindrayanti, 2015) menerangkan bahwa kegiatan mengkomunikasikan adalah kegiatan pembelajaran untuk menyampaikan hasil pengamatan atau kesimpulan dari kegiatan belajar sebelumnya yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan

informasi dan mengasosiasi berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, dan media lainnya. Dalam kegiatan pembelajaran proses ini bisa diklarifikasi oleh pendidik untuk mengetahui jawaban yang dikerjakan peserta didik sudah benar atau ada yang harus diperbaiki.

2.3.4 Tujuan Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Saintifik

Beberapa tujuan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik menurut (Hosnan, 2014) yaitu:

- a. Meningkatkan kemampuan intelek.
- b. Membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis.
- c. Menciptakan kondisi pembelajaran yang membuat peserta didik merasa bahwa belajar merupakan suatu kebutuhan.
- d. Memperoleh hasil belajar yang tinggi.
- e. Melatih peserta didik mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah.
- f. Mengembangkan karakter peserta didik.

2.4 METODE PENGEMBANGAN *Four-D*

Desain penelitian yang digunakan peneliti adalah model pengembangan *Four-D* oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*) dan Penyebaran (*Dessiminate*) dengan penjelasan sebagai berikut:

2.3.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian menurut Thiagarajan, dkk (1974) “*The purpose of this stage is to stipulate and define instructional requirements. The initial phase is mainly analytical. Through analysis, we prescribe objectives and constraints for the instructional materials*”. Tujuan dari tahap pendefinisian adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan prasyarat pembelajaran. Untuk menetapkan dan mendefinisikan prasyarat tersebut diawali dengan

menganalisis, sehingga didapatkan tujuan dan batasan dari materi pembelajaran. Tahap Pendefinisian mencakup lima langkah pokok, yaitu:

a. Analisis awal-akhir (*Front End Analysis*)

Front end analysis is the study of the basic problem facing the teacher trainer: to raise the performance levels of special education teachers. During this analysis the possibilities of more elegant and efficient alternatives to instruction are considered. Failing them, a search for relevant instructional materials are available, then the development of instructional material is called for.

Analisis awal akhir adalah mempelajari tentang masalah mendasar yang dihadapi pendidik, untuk meningkatkan kinerja pendidik dalam pendidikan. Selama proses analisis awal akhir beberapa kemungkinan alternatif pembelajaran yang lebih baik dan efisien bisa dipertimbangkan. Jika dirasa masih gagal untuk bahan ajar yang sudah ada, maka pengembangan bahan ajar dapat dilakukan.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Learner analysis is the study of the target students special education teacher trainees. Student characteristics relevant to the design and development of instruction are identified. The characteristics are entering competencies and background experiences; general attitude toward the instructional topic; and media, format, and language preferences.

Analisis peserta didik adalah telaah tentang karakteristik peserta didik yang sesuai dengan desain dan pengembangan bahan ajar. Dengan beberapa karakteristik yang meliputi latar belakang kemampuan akademik, sikap umum peserta didik terkait dengan topik pembelajaran, media, format, dan kemampuan bahasa.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Task analysis is the identifying of the main skill to be acquired by the teacher trainees and analyzing it into a set of necessary and sufficient subskills. This analysis ensures comprehensive coverage of the task in the instructional material.

Analisis tugas adalah mengidentifikasi keterampilan utama yang akan dikaji pendidik dan menganalisisnya kedalam seperangkat keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan menjadi beberapa sub keterampilan. Analisis ini memastikan ulasan yang menyeluruh tentang tugas dalam materi pembelajaran.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Concept Analysis is the identifying of the major concepts to be taught, arranging them in hierarchies, and breaking down individual concepts into critical and irrelevant attributes. This analysis helps to identify a rational set of examples and nonexamples to be portrayed in protocol development.

Tahap analisis konsep adalah mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan pendidik ke peserta didik, menyusun dalam bentuk sistematis, dan merinci konsep-konsep yang akan dilakukan secara rasional. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan konsep yang penting dan kurang penting untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objective*)

Specifying instructional objectives is the converting of the results of task and concept analysis into behaviorally stated objectives. This set of objectives provides the basis for test construction and instructional design. Later, it is integrated into the instructional materials for use by instructors and teacher trainees.

Tahap perumusan tujuan pembelajaran adalah berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan tujuan perilaku peserta didik. Kumpulan tujuan tersebut menjadi dasar untuk menyusun tes dan desain pembelajaran yang kemudian akan diintegrasikan ke dalam bahan ajar untuk digunakan.

2.3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) *“The purpose of this stage is to design prototype instructional material. This phase can begin after the set of behavioral objectives for the instructional material has been established”*. Tujuan dari tahap perancangan yaitu untuk merancang prototype dari bahan ajar. Kegiatan bisa dimulai setelah menentukan serangkaian tujuan yang berlaku untuk bahan ajar. Ada empat langkah dalam tahap ini yang harus dilakukan, yaitu:

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan (*Constructing Criterion-Referenced Test*)

Tes acuan patokan merupakan jembatan antara tahap *define* dengan tahap *design*. Tes ini disusun dengan mengubah tujuan menjadi garis besar untuk perumusan indikator. Menurut Thiagarajan, dkk (1974) *“Constructing criterion-referenced test is the step bridging stage 1, Define and the Design process. Criterion-referenced test convert behavioral objectives into an outline for the instructional material”*.

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang tepat dengan karakteristik materi. Media dipilih untuk menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik peserta didik yang menjadi sasaran dan berbagai atribut media yang bervariasi. Pemilihan media digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar dalam proses pengembangan bahan ajar. Menurut Thiagarajan, dkk (1974)

Media selection is the selection of appropriate media for the presentation of the instructional content. This process involves matching the task and concept analyses, target trainee characteristics, production resources, and dissemination plans with various attributes of different media. Final selection identifies the most appropriate medium or combination of media for use.

c. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) “*format selection is closely related to media selection. . . . the selection of the most appropriate format depends upon a number of factor which are discussed*”. Pemilihan format terkait erat dengan pemilihan media. Pemilihan format yang paling tepat berdasarkan faktor yang akan dibahas. Format yang dipilih yang memenuhi kriteria menarik, memudahkan dan membantu dalam pembelajaran matematika.

d. Rancangan Awal (*Initial Design*)

Rancangan awal adalah menyajikan instruksi penting melalui bahan ajar yang sesuai dan dalam urutan yang sistematis. Dalam langkah ini melibatkan berbagai aktifitas pembelajaran seperti membaca teks, mewawancarai pendidik mata pelajaran, dan praktek berbagai keterampilan pembelajaran melalui teman sebaya. Menurut Thiagarajan, dkk (1974)

initial design is the presenting of the essential instruction through appropriate media and in a suitable sequence. It also involves structuring various learning activities such as reading a text, interviewing special education personnel, and practicing different instructional skills by teaching peers.

2.3.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan pada tahap pengembangan menurut Thiagarajan, dkk (1974) yaitu:

The purpose of stage III is to modify the prototype instructional material. Although much has been produced since the define stage, the results must be considered an initial version of the instructional material which must be modified before it can become an effective final version. in the development stage, feedback is received through formative evaluation and the materials are suitably revised.

Tujuan tahap pengembangan adalah memodifikasi *prototype* bahan ajar. Meskipun banyak yang telah dihasilkan pada tahap pendefinisian, hasilnya harus dianggap sebagai versi awal dari bahan ajar yang harus direvisi sebelum menjadi versi final yang efektif. Pada tahap pengembangan, umpan balik diperoleh melalui evaluasi formatif dan perbaikan bahan ajar. Langkah dalam tahap pengembangan ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi Ahli (*Expert Appraisal*)

Expert appraisal is a technique for obtaining suggestion for the improvement of the material. a number of experts are asked to evaluate the material from instructional and technical points of view. on the basis of their feedback, the material is modified to make it more appropriate, effective, usable, and of high technical quality.

Validasi ahli adalah teknik untuk mendapatkan masukan untuk meningkatkan bahan ajar. Sejumlah ahli diminta untuk mengevaluasi bahan ajar dari sudut pandang instruksional dan teknis. Berdasarkan umpan balik, bahan ajar dimodifikasi untuk menjadi lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan secara teknik berkualitas tinggi.

b. Uji Coba Pengembangan (*Developmental Testing*)

Developmental testing involves trying out the material with actual trainees to locate section for revision. on the basis of the responds, reactions, and comments of the trainees, the material is modified. the cycle of testing, revising, and retesting is repeated until the material works consistently and effectively.

Uji coba pengembangan melibatkan uji coba bahan ajar yang dikembangkan kepada peserta didik untuk menemukan bagian-bagian yang direvisi. Revisi dilakukan berdasarkan hasil respon dan komentar dari peserta didik untuk mengetahui keefektifannya.

2.3.4 Tahap Penyebaran (*Dessiminate*)

Menurut Thiagarajan, dkk (1974) “*instructional materials reach their final production stage when developmental testing yield consistent results and expert appraisal yields positive comments . . . before disseminating the materials, a summative evaluation is undertaken.*”. Bahan ajar mencapai tahap akhir produksi ketika uji pengembangan menunjukkan hasil yang konsisten dan penilaian para ahli menghasilkan komentar positif. Sebelum bahan ajar disebarluaskan, maka dilakukan evaluasi sumatif

Pada tahap ini penggunaan perangkat yang dikembangkan pada skala yang lebih luas. Penyebaran dapat dilakukan di kelas lain, sekolah lain, dan oleh pendidik lain untuk mengetahui efektifitas penggunaan perangkat dalam proses pembelajaran. Bentuk penyebaran ini bertujuan untuk mendapatkan masukan, koreksi, saran, penilaian untuk menyempurnakan produk akhir pengembangan untuk siap diadopsi para pengguna produk.

2.5 MATERI POLA BILANGAN

2.5.1 Pola Bilangan Ganjil

Pola bilangan ganjil memiliki pola 1, 3, 5, 7, 9, ...

Barisan bilangan ganjil adalah 1, 3, 5, 7, 9, ...

Deret bilangan ganjil adalah $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + \dots$

Rumus mencari suku ke-n adalah $Un = 2n - 1$

2.5.2 Pola Bilangan Genap

Pola bilangan genap memiliki pola 2, 4, 6, 8, ...

Barisan bilangan genap adalah 2, 4, 6, 8, ...

Deret bilangan genap adalah $2 + 4 + 6 + 8 + \dots$

Rumus mencari suku ke-n adalah $Un = 2n$

2.5.3 Pola Bilangan Persegi

Pola bilangan persegi memiliki pola 1, 4, 9, 16, 25, ...

Barisan bilangan persegi adalah 1, 4, 9, 16, 25, ...

Deret bilangan persegi adalah $1 + 4 + 9 + 16 + 25 + \dots$

Rumus mencari suku ke-n adalah $Un = n^2$

2.5.4 Pola Bilangan Persegi Panjang

Pola bilangan persegi panjang memiliki pola 2, 6, 12, 20, 30, ...

Barisan bilangan persegi panjang adalah 2, 6, 12, 20, 30, ...

Deret bilangan persegi panjang adalah $2 + 6 + 12 + 20 + 30 + \dots$

Rumus mencari suku ke-n adalah $Un = n \times (n + 1)$

2.5.5 Pola Bilangan Segitiga

Pola bilangan segitiga memiliki pola 1, 3, 6, 10, 15, ...

Barisan bilangan segitiga adalah 1, 3, 6, 10, 15, ...

Deret bilangan segitiga adalah $1 + 3 + 6 + 10 + \dots$

Rumus mencari suku ke-n adalah $Un = \frac{n(n+1)}{2}$

2.5.6 Pola Bilangan Segitiga Pascal

Bilangan-bilangan yang disusun menggunakan pola segitiga pascal memiliki pola yang unik. hal ini disebabkan karena bilangan yang berpola segitiga pascal selalu diawali dan diakhiri oleh angka 1. selain itu, di dalam susunannya selalu ada angka yang diulang. Rumus mencari jumlah baris ke-n adalah 2^{n-1}

untuk lebih jelasnya, perhatikan pola segitiga pascal berikut.

$$\begin{array}{c}
 1 \\
 1 \ 1 \\
 1 \ 2 \ 1 \\
 1 \ 3 \ 3 \ 1 \\
 1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1
 \end{array}$$

2.5.7 Barisan Aritmetika dan Deret Aritmetika

Baris Aritmetika

Menentukan suku ke-n baris aritmetika

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Dengan

U_n = suku ke-n, dimana n bilangan asli

a = suku pertama (U_1)

b = beda

Deret Aritmetika

Secara umum rumus untuk menghitung deret aritmetika sampai suku ke-n yaitu

$$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)b]$$

Dengan

a = suku pertama

b = beda

n = bilangan asli

2.5.8 Barisan Geometri dan Deret Geometri

Barisan Geometri

Menentukan suku ke-n dari suatu barisan adaah sebagai berikut

$$U_n = ar^{n-1}$$

Dengan

U_n = suku ke-n, dimana n bilangan asli

a = suku pertama (U_1)

r = rasio

Deret Geometri

Secara umum rumus untuk menghitung deret sampai suku ke- n yaitu

$$S_n = a \left(\frac{1-r^n}{1-r} \right) \text{ untuk } 0 < r < 1$$

sedangkan

$$S_n = a \left(\frac{r^n-1}{r-1} \right) \text{ untuk } r > 1$$

Dengan

a = suku pertama

r = rasio

n = bilangan asli