

BAB II

KAJIAN TEORETIK

A. Hakikat Pengembangan Modul IPA Berbasis Salingtemas

1. Pengertian Pengembangan

Seiring dengan perkembangan zaman, kehidupan masyarakat tidak dapat terlepas dari kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi ini mengharuskan adanya pengembangan di segala bidang, tidak terkecuali pada bidang pendidikan. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disebutkan bahwa pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.¹

Definisi tersebut menyatakan bahwa pengembangan merupakan kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dilakukan untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah ada atau menghasilkan teknologi baru. Pengembangan dilakukan

¹ Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002*, <http://risbang.ristekdikti.go.id/regulasi/uu-18-2002.pdf>. Diakses pada tanggal 23 Januari 2017 pukul 12.59 WIB.

berdasarkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya.

Berbeda dengan definisi pengembangan dalam Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2002 yang memiliki kata kunci meningkatkan atau menghasilkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang baru, Seels & Richey mendefinisikan *the domain of development is the process of translating the design specifications into physical form*. Artinya kawasan pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik.² Pendapat tersebut menyatakan bahwa pengembangan merupakan proses dari melakukan penerjemahan sebuah desain. Rancangan desain tersebut kemudian dituangkan ke dalam bentuk fisik. Bentuk fisik yang dimaksudkan dapat berupa suatu alat atau produk.

Pengertian pengembangan di atas mencirikan bahwa pengembangan merupakan suatu proses penerjemahan rancangan desain yang dituangkan ke dalam bentuk fisik, berbeda dengan pendapat Ladjid yang mengungkapkan bahwa pengembangan menunjukkan pada kegiatan yang menghasilkan alat, sistem atau cara baru melalui langkah-langkah penyusunan, pelaksanaan dan penyempurnaan atas dasar penilaian yang

² Barbara B. Seels dan Rita C. Richey, *Teknologi Pengembangan : Definisi dan Kawasannya* terjemahan Dewi S Prawiradilaga, Raphael Rahardjo, dan Yusufhadi Miarso (Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 1994), p. 38.

dilakukan selama kegiatan pengembangan tersebut.³ Senada dengan pendapat Ladjid, menurut Jihad istilah pengembangan menunjukkan pada suatu kegiatan menghasilkan suatu alat atau cara baru, yang selanjutnya diadakan penilaian dan penyempurnaan terhadap alat atau cara baru tersebut secara kontinyu.⁴ Berdasarkan kedua pendapat tersebut, pengembangan dilakukan selain menghasilkan suatu alat berbentuk fisik, hasil dari pengembangan juga dapat berupa suatu sistem, atau cara baru. Selama kegiatan pengembangan tersebut mengalami beberapa proses seperti penyusunan, pelaksanaan, dan penyempurnaan yang selanjutnya diadakan penilaian dan penyempurnaan secara kontinyu.

Berdasarkan beberapa uraian tersebut, dapat dikemukakan bahwa pengembangan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan produk yang sudah ada atau menghasilkan produk baru berupa alat, sistem, atau cara baru melalui serangkaian proses secara bertahap seperti penyusunan, pelaksanaan, penilaian dan penyempurnaan.

2. Pengertian Modul

Proses belajar mengajar diperlukan adanya sumber belajar untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Guru dapat menggunakan sumber

³ Hafni Ladjid, *Pengembangan Kurikulum Menuju Kurikulum Berbasis Kompetensi* (Tangerang: Ciputat Press Group, 2005), p. 8.

⁴ Asep Jihad, *Pengembangan Kurikulum Matematika* (Yogyakarta: Multi Pressindo, 2008), p.28.

belajar untuk membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran serta membantu kelancaran proses pembelajaran di kelas. Sumber belajar perlu diolah menjadi bahan ajar yang dirancang secara sistematis agar kompetensi peserta didik dapat tercapai. Modul termasuk ke dalam jenis bahan ajar pandang (visual) yaitu bahan ajar berbentuk cetak (*printed*).

Definisi modul menurut Russell yaitu, *module is an instructional package dealing with a single conceptual unit of subject matter*.⁵ Artinya modul adalah suatu paket pembelajaran yang berisi satu unit konsep tunggal dari bahan pelajaran. Berdasarkan definisi tersebut dapat ditinjau dari isi, modul berisi satu unit konsep tunggal atau satu unit pembelajaran. Melalui modul diharapkan peserta didik dapat meningkatkan kemampuannya dalam menguasai satu unit pembelajaran sebelum melanjutkan ke unit pembelajaran selanjutnya.

Buku *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar* yang diterbitkan oleh Diknas dalam Prastowo, mengartikan modul sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.⁶ Berdasarkan pengertian tersebut modul dapat dilihat dari tujuannya yaitu buku yang ditulis agar peserta didik dapat belajar secara mandiri. Belajar secara mandiri maksudnya adalah peserta didik

⁵ Kathy Treat, *Book Reviews*, 1975, <https://joe.org/joe/1975july/1975-4-brv1.pdf>. p.1. Diakses pada tanggal 9 Maret 2017 pukul 23.32 WIB.

⁶ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2013), p. 104.

dapat belajar sendiri, namun dapat pula dibantu dengan bimbingan dari guru jika dibutuhkan.

Hal senada dikemukakan oleh Daryanto bahwa modul dapat diartikan sebagai materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembacanya diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut. Dengan kata lain sebuah modul adalah sebagai bahan belajar dimana pembacanya dapat belajar mandiri.⁷ Berdasarkan pandangan tersebut dapat dipahami bahwa modul merupakan bahan belajar yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa agar peserta didik dapat menyerap sendiri materi yang disajikan dalam modul atau dapat dikatakan bahwa modul memiliki tujuan agar peserta didik mampu belajar sendiri (mandiri).

Beberapa pandangan yang telah diuraikan menjelaskan modul ditinjau dari isi dan tujuannya, yaitu modul berisi satu unit pembelajaran dan digunakan agar peserta didik mampu belajar sendiri (mandiri). Sementara Wena mengungkapkan pengertian modul yang lebih lengkap berdasarkan bentuk, isi, dan tujuan yaitu

Modul adalah salah satu bentuk media cetak yang berisi satu unit pembelajaran, dilengkapi dengan berbagai komponen sehingga memungkinkan siswa-siswa yang mempergunakannya dapat mencapai tujuan secara mandiri, dengan sekecil mungkin bantuan dari guru, mereka dapat mengontrol mengevaluasi kemampuan sendiri,

⁷ Daryanto, *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)* (Yogyakarta: Gava Media, 2013), p. 31.

yang selanjutnya dapat menentukan mulai dari mana kegiatan belajar selanjutnya harus dilakukan.⁸

Definisi tersebut dapat dideskripsikan bahwa modul adalah media cetak berupa buku yang berisi satu unit pembelajaran dengan dilengkapi berbagai komponen sehingga siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran secara mandiri, tidak bergantung pada media lain ataupun bergantung pada guru, namun jika dibutuhkan sekecil mungkin bantuan dari guru. Selain itu siswa dapat mengevaluasi kemampuan belajarnya, sudah sejauh mana tingkat kemampuan belajarnya dan apabila peserta didik telah menguasai materi pada satu satuan modul, mereka dapat menentukan kegiatan belajar ke tingkat selanjutnya.

Berdasarkan beberapa definisi modul yang telah diuraikan di atas, dapat diartikan bahwa modul adalah media cetak berbentuk buku yang berisi satu unit pembelajaran, disusun secara sistematis, dan dilengkapi berbagai komponen dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

a. Karakteristik Modul

Pada umumnya setiap ragam bentuk bahan ajar memiliki sejumlah karakteristik tertentu yang membedakannya dengan bentuk bahan ajar lain.

⁸ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), p.232.

Menurut pandangan Vembriarto dalam Prastowo terdapat lima karakteristik modul.

Pertama, modul merupakan unit (paket) pengajaran terkecil dan lengkap. Kedua, modul memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis. Ketiga, modul memuat tujuan belajar (pengajaran) yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik. Keempat, modul memungkinkan siswa belajar sendiri (*independent*), karena modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*. Kelima, modul adalah realisasi pengakuan perbedaan individual, yakni salah satu perwujudan pengajaran individual.⁹

Berbeda dengan pandangan di atas, menurut Daryanto lima karakteristik modul yaitu, (1) *self instruction*, (2) *self contained*, (3) berdiri sendiri (*stand alone*), (4) adaptif, dan (5) bersahabat/akrab (*user friendly*).¹⁰

Berdasarkan karakteristik modul tersebut dapat dijelaskan bahwa karakteristik modul yang pertama yaitu *self instruction*, memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Kedua, modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Ketiga, *stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Keempat, dapat dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*). Kelima, penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta

⁹ Andi Prastowo, *op. cit.*, p. 110.

¹⁰ Daryanto, *op. cit.*, pp. 9-11.

menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

b. Komponen Modul

Komponen-komponen atau unsur-unsur yang terdapat dalam modul menurut Suryosubroto dalam Wena, yaitu (1) pedoman guru, (2) lembaran kegiatan siswa, (3) lembaran kerja, (4) kunci lembaran kerja, (5) lembaran tes, dan (6) kunci lembaran tes.¹¹ Hal serupa disebutkankan oleh Daryanto dan Aris bahwa komponen modul memiliki enam komponen, yaitu (1) pedoman guru, (2) lembar kegiatan siswa, (3) lembar kerja, (4) kunci lembaran kerja, (5) lembaran tes, dan (6) kunci lembaran tes.¹²

Berikut adalah penjelasan dari enam komponen modul tersebut. Komponen yang pertama yaitu pedoman guru, berisi petunjuk-petunjuk guru agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien, juga memberi penjelasan tentang hal yang harus dilakukan, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan modul, alat-alat pelajaran dan petunjuk evaluasi. Kedua, lembaran kegiatan siswa memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Ketiga, lembar kerja digunakan untuk mengerjakan soal-soal atau masalah yang harus dipecahkan. Keempat, kunci lembaran kerja maksudnya agar siswa dapat mengevaluasi sendiri hasil pekerjaannya. Kelima, lembaran

¹¹ Made Wena, *op. cit.*, p.233.

¹² Daryanto dan Aris Dwicahyono, *op.cit.*, pp. 179-180.

tes yakni alat evaluasi yang digunakan sebagai alat pengukur keberhasilan atau tercapai tidaknya tujuan yang telah dirumuskan. Keenam, kunci lembar tes sebagai alat koreksi sendiri terhadap penilaian yang dilaksanakan.

Berbeda dengan enam komponen modul yang telah diuraikan di atas, menurut pandangan Vembriarto dalam Prastowo, unsur-unsur atau komponen modul yang sedang dikembangkan di Indonesia meliputi tujuh unsur, yaitu (1) rumusan tujuan pengajaran yang eksplisit dan spesifik, (2) petunjuk untuk pendidik, (3) lembar kegiatan peserta didik, (4) lembar kerja bagi siswa, (5) kunci lembar kerja, (6) lembar evaluasi, dan (7) kunci lembar evaluasi.¹³

Keenam komponen modul tersebut di antaranya memiliki kesamaan. Namun, yang membedakan ialah pandangan dari Vembriarto yang menambahkan satu komponen yaitu rumusan tujuan pengajaran yang eksplisit dan spesifik. Tujuan pengajaran ini dirumuskan dalam bentuk tingkah laku peserta didik. Rumusan tersebut diharapkan dari tingkah laku yang diharapkan dari peserta didik setelah menyelesaikan modul.

Berdasarkan beberapa pandangan mengenai komponen atau unsur modul yang telah diuraikan di atas, dapat dikemukakan bahwa komponen yang terdapat dalam modul meliputi tujuh unsur yaitu, (1) rumusan tujuan pengajaran yang eksplisit dan spesifik, (2) petunjuk untuk pendidik, (3)

¹³ Andi Prastowo, *op. cit.*, pp. 114-117.

lembaran kegiatan peserta didik, (4) lembaran kerja bagi peserta didik, (5) kunci lembaran kerja, (6) lembaran evaluasi, dan (7) kunci lembaran evaluasi.

3. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Kata sains berasal dari bahasa Latin '*scientia*' yang berarti 'saya tahu'. Dalam bahasa Inggris, kata sains berasal dari kata '*science*' yang berarti 'pengetahuan'. Jujun Suriasumantri dalam Trianto mengemukakan bahwa '*Science*' terdiri dari *social science* (ilmu pengetahuan sosial) dan *natural science* (ilmu pengetahuan alam). Namun, dalam perkembangannya *science* sering diterjemahkan sebagai sains yang berarti Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) saja, walaupun pengertian ini kurang pas dan bertentangan dengan etimologi.¹⁴ Berdasarkan pernyataan tersebut memang sains sering dianggap bahwa sains adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Siahaan pun mengungkapkan bahwa istilah Ilmu Pengetahuan Alam atau IPA dikenal juga dengan istilah sains.¹⁵ Untuk itu, penulis tetap menggunakan IPA atau *natural science* sebagai bahasan berikutnya.

IPA merupakan cabang pengetahuan yang berawal dari fenomena alam. Definisi *natural science* atau IPA menurut Siahaan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan

¹⁴ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), p. 136.

¹⁵ Betty Zelda Siahaan, dkk, *Bahan Ajar "Ilmu Kealaman Dasar"* (Jakarta: UPT MKU Universitas Negeri Jakarta, 2011), p. 11.

keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah.¹⁶ Berdasarkan definisi tersebut IPA merupakan pengetahuan tentang gejala atau fenomena alam yang diuji oleh para ilmuwan menggunakan metode ilmiah.

Berbeda dengan pendapat di atas, Trianto yang mengungkapkan lebih lengkap bahwa IPA adalah suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya.¹⁷ Berdasarkan pernyataan tersebut mengartikan bahwa IPA merupakan ilmu pengetahuan yang tidak hanya berkaitan dengan benda atau makhluk hidup saja, melainkan IPA juga mencakup tentang cara kerja, cara berpikir dan cara memecahkan masalah, dapat dilakukan melalui metode ilmiah baik dengan observasi atau eksperimen serta menuntut sikap ilmiah.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Carin dan Sund dalam Zhai, Jocz & Tan, *the essence of learning Natural Sciences is aimed to train students to investigate natural phenomena in order to find scientific products through a scientific process based on scientific attitude*.¹⁸ Artinya esensi dari pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam bertujuan untuk melatih peserta didik

¹⁶ *Ibid.*, p. 11.

¹⁷ Trianto, *op. cit.*, pp. 136-137.

¹⁸ Bambang Subali, Paidi, dan Siti Maryam, "The Divergent Thinking Of Basic Skills Of Sciences Process Skills Of Life Aspects On Natural Sciences Subject In Indonesian Elementary School Students", Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Vol. 17, Issue 1, Article 2, (Yogyakarta: FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2016) p.2.

meneliti fenomena alam untuk menemukan produk ilmiah melalui proses ilmiah berdasarkan sikap ilmiah. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa inti dari pembelajaran IPA memiliki tujuan agar peserta didik mampu menyelidiki fenomena alam untuk menemukan produk ilmiah berupa fakta, konsep atau prinsip melalui proses ilmiah untuk memecahkan masalah berdasarkan sikap ilmiah. Selain itu Haryono mengemukakan bahwa

IPA adalah pengetahuan yang telah diuji kebenarannya melalui metode ilmiah. IPA berhubungan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.¹⁹

IPA adalah pengetahuan yang telah diuji kebenarannya. IPA tidak hanya sekedar informasi atau pengetahuan tentang fakta, konsep, ataupun prinsip saja akan tetapi IPA juga tentang cara memperoleh pengetahuan melalui metode ilmiah untuk menemukan kebenaran-kebenaran dari hukum alam yang terjadi.

Berdasarkan beberapa pengertian mengenai IPA tersebut, dapat didefinisikan bahwa IPA adalah Ilmu pengetahuan tentang fakta, konsep, dan prinsip yang berhubungan dengan gejala alam dan benda-benda yang sistematis dan telah diuji kebenarannya melalui metode ilmiah baik dengan observasi atau eksperimen disertai dengan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya.

¹⁹ Haryono, *Pembelajaran IPA yang Menarik dan Mengasyikkan: Teori dan Aplikasi PAIKEM* (Yogyakarta: Kepel Press, 2013) pp. 42-43.

4. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SD

Seperti yang telah dikemukakan di atas, bahwa IPA adalah Ilmu pengetahuan tentang fakta, konsep, dan prinsip yang berhubungan dengan gejala alam dan benda-benda yang sistematis dan telah diuji kebenarannya melalui metode ilmiah baik dengan observasi atau eksperimen disertai dengan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya.

Berdasarkan pengertian tersebut, pada hakikatnya IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah. Merujuk pada hakikat IPA tersebut, maka dapat ditanamkan nilai-nilai IPA dalam pembelajaran IPA. Prihantoro Laksmi dalam Trianto mengemukakan tiga nilai-nilai IPA yang dapat ditanamkan dalam pembelajaran IPA yaitu

(1) Kecakapan bekerja dan berpikir secara teratur dan sistematis menurut langkah-langkah metode ilmiah, (2) keterampilan dan kecakapan dalam mengadakan pengamatan, mempergunakan alat-alat eksperimen untuk memecahkan masalah, (3) memiliki sikap ilmiah yang diperlukan dalam memecahkan masalah baik dalam kaitannya dengan pelajaran sains maupun dalam kehidupan.²⁰

Sejalan dengan nilai-nilai IPA tersebut, terdapat tiga fokus utama dalam pembelajaran IPA di sekolah. Pertama, dapat berbentuk produk berupa fakta, prinsip, teori atau hukum dengan pemberian pengetahuan ilmiah supaya siswa memiliki kecakapan bekerja, dan berpikir secara teratur dan sistematis. Kedua, yaitu proses, dalam proses pemecahan masalah pada IPA siswa memerlukan adanya keterampilan dan kecakapan dalam

²⁰ Trianto, *op. cit.*, pp. 141-142.

mengadakan pengamatan, dan mempergunakan alat-alat eksperimen untuk memecahkan suatu masalah. Ketiga, yaitu sikap ilmiah yang diperlukan agar siswa dapat memecahkan masalah baik dalam kaitannya dengan pelajaran sains maupun dalam kehidupan.

Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari.²¹ Melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah inilah pembelajaran IPA di SD/MI menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung.

5. Pengertian Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat)

Dewasa ini beberapa istilah telah dikemukakan oleh para pendidik atau praktisi pendidikan yakni *Science Technology Society* (STS) yang diterjemahkan dengan Sains Teknologi Masyarakat (STM atau SATEMAS) dan *Science Environment Technology Society* (SETS) atau Sains Lingkungan Teknologi Masyarakat (SALINGTEMAS) yang intinya sebenarnya sama saja. Yager yang dikutip oleh Toharudin mengemukakan bahwa

STM dikembangkan untuk meningkatkan literasi ilmiah individu agar mengerti bagaimana sains, teknologi dan masyarakat, berpengaruh satu sama lain, serta untuk meningkatkan kemampuan menggunakan pengetahuan dalam membuat keputusan. Dengan demikian, individu

²¹ Isriani Hardini dan Dewi Puspitasari, *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep, & Implementasi)* (Yogyakarta: Familia, 2012), p. 149.

tersebut dapat menghargai sains dan teknologi dalam masyarakat, dan mengerti keterbatasan-keterbatasannya.²²

Pembelajaran IPA di SD khususnya pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dikembangkan agar literasi sains peserta didik meningkat. Peserta didik tidak hanya mengerti bagaimana sains, teknologi, dan masyarakat, tetapi ketiganya saling berpengaruh satu sama lain, serta untuk meningkatkan kemampuan menggunakan pengetahuannya dalam mengambil keputusan. Dengan demikian, peserta didik dapat menghargai sains dan teknologi dalam masyarakat, dan mengerti keterbatasan-keterbatasannya.

Dengan memanfaatkan pengetahuan yang dipelajarinya, pendekatan STM dapat membantu peserta didik memahami sains, teknologi dan masyarakat dan peranannya di lingkungan. Menurut Putra, STM merupakan suatu strategi pembelajaran yang memadukan pemahaman dan pemanfaatan sains, teknologi, dan masyarakat, dengan tujuan agar konsep sains dapat diaplikasikan melalui keterampilan yang bermanfaat bagi siswa dan masyarakat.²³ Sedangkan menurut Poedjiadi pendekatan STM dilaksanakan oleh guru melalui topik yang dibahas dengan jalan

²² Uus Toharudin dan Sri Hendrawati, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik* (Bandung: Humaniora, 2011) p.89.

²³ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains* (Yogyakarta: Divapress, 2013), p. 141.

menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat.²⁴

Pendekatan STM dilaksanakan oleh guru melalui topik yang dibahas dengan memadukan pemahaman unsur sains, teknologi, dan masyarakat serta menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat dengan tujuan agar konsep sains dapat diaplikasikan oleh siswa dalam lingkup masyarakat.

Model pembelajaran STM menurut Wisudawati, merupakan salah satu konsep belajar bermakna untuk peserta didik, karena peserta didik diajak langsung mempelajari materi IPA dari dampak teknologi yang ada di lingkungan sekitar.²⁵ Siswa tidak hanya belajar tentang keterkaitan hubungan sains, teknologi dan masyarakat tetapi juga dapat berperan langsung dengan mempelajari materi IPA dari dampak teknologi yang ada di lingkungan sekitarnya. Sejalan dengan pendapat tersebut, Rosario mengatakan bahwa

*The model sets the goal of STS not only to decision making but more to action; hence it is important to know what the students feel, they can do while taking and after taking the environmental science course. Another important aspect of the approach is that activities can be derived from the local community to make the lessons more relevant. Familiarity with the environmental issues and problems of the community may make the experience more effective.*²⁶

²⁴ Anna Poedjiadi. *Sains Teknologi Masyarakat* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010). p. 84.

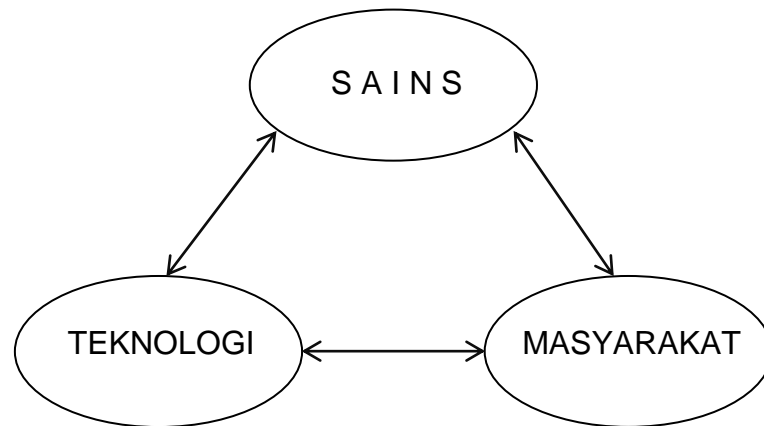
²⁵ Asih Widi Wisudawati dan Eka Sulistyowati, *Metode Pembelajaran IPA* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014). p. 72.

²⁶ Bernadete I. Del Rosario, "Science, Technology, Society and Environment (STSE) Approach in Environmental Science for Nonscience Students in a Local Culture", *Liceo Journal of Higher Education Research* Vol. 6 No. 1, 2009. pp. 270-271.

Artinya tujuan model STS tidak hanya terpaku pada pengambilan keputusan tetapi lebih kepada tindakan; sehingga penting untuk mengetahui apa yang siswa rasa, mereka dapat melakukan saat dan setelah mempelajari ilmu lingkungan. Aspek penting lain dari pendekatan ini adalah kegiatan dari masyarakat setempat untuk membuat pelajaran semakin relevan. Kedekatan dengan isu-isu lingkungan dan permasalahan di masyarakat dapat membuat pengalaman lebih efektif. Pada intinya tujuan dalam pendekatan ini siswa tidak hanya mempelajari keterkaitan hubungan sains, teknologi, dan masyarakat serta mengambil keputusan saja, tetapi lebih kepada tindakan yang dapat siswa lakukan. Dengan pendekatan STS ini, siswa dapat melakukan tindakan baik pada saat mempelajari atau setelah mempelajari ilmu lingkungan. Aspek penting pada pendekatan ini yang membuat pembelajaran semakin relevan adalah kehidupan masyarakat sekitar. Kedekatan siswa dengan permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya, dapat membuat pengalaman belajar siswa lebih efektif.

Secara konseptual menurut Hungerford, Volk & Ramsey dalam Fatonah dan Zuhdan pendekatan STM dapat dikaitkan dengan asumsi bahwa sains, teknologi, dan masyarakat memiliki keterkaitan timbal balik, saling isi mengisi, saling tergantung, saling mempengaruhi dan mendukung dalam mempertemukan antara permintaan dan kebutuhan manusia serta

membuat kehidupan masyarakat lebih baik dan mudah.²⁷ Keterkaitan antara sains, teknologi, dan masyarakat dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1. Interaksi Sains Teknologi Masyarakat²⁸

Gambar tersebut menunjukkan bahwa sains, teknologi, dan masyarakat memiliki keterkaitan timbal balik, saling isi mengisi, saling tergantung, saling mempengaruhi sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif. Kaitan antara sains dan teknologi terlihat dari konsep sains, teori serta hukum yang dikemukakan oleh para ilmuwan membawa dampak pada penemuan teknologi dengan terciptanya alat-alat baru atau penyempurnaan dari alat-alat lama. Penemuan maupun penyempurnaan alat ini berdampak pula pada penemuan dan pengembangan sains. Kaitan antara teknologi dengan masyarakat terlihat jelas karena teknologi lahir oleh adanya kebutuhan masyarakat. Kaitan antara sains dan masyarakat dapat dilihat dari

²⁷ Siti Fatonah dan Zuhdan K. Prasetyo, *Pembelajaran Sains* (Yogyakarta: Ombak, 2014), p. 50.

²⁸ *Ibid.*,

meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang sumber daya alam atau meningkatnya pemahaman masyarakat tentang gejala alam dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan beberapa pengertian pendekatan salingtemas yang telah dikemukakan di atas, pengertian pendekatan salingtemas yaitu pendekatan yang memadukan pemahaman unsur sains, teknologi, dan masyarakat serta menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat dengan tujuan agar konsep sains dan teknologi dapat diaplikasikan oleh siswa di lingkungan sekitarnya.

a. Penerapan Pendekatan Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat)

Pada dasarnya pendekatan sains teknologi masyarakat dalam pembelajaran, dilaksanakan oleh guru melalui topik yang dibahas dengan jalan menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat. Dengan mengaitkan pembelajaran sains dan teknologi serta kegunaannya dan kebutuhan masyarakat, konsep-konsep yang telah dipelajari dan dikuasai peserta didik diharapkan dapat bermanfaat bagi dirinya dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Yager dalam Fatonah dan Zuhdan mengemukakan tujuan utama pendidikan sains dengan pendekatan STM, yaitu

Mempersiapkan siswa menjadi warga negara dan warga masyarakat yang memiliki suatu kemampuan dan kesadaran untuk (1) menyelidiki, menganalisis, memahami dan menerapkan konsep-konsep / prinsip-prinsip dan proses sains dan teknologi pada situasi nyata; (2) melakukan perubahan; (3) membuat keputusan-keputusan yang tepat dan mendasar tentang isu / masalah-masalah yang sedang dihadapi yang memiliki komponen sains dan teknologi; (4) merencanakan kegiatan-kegiatan baik secara individu maupun kelompok dalam rangka pengambilan tindakan dan pemecahan isu-isu atau masalah-masalah yang sedang dihadapi; dan (5) bertanggung jawab terhadap pengambilan keputusan dan tindakannya.²⁹

Sejalan dengan tujuan utama pendidikan sains dengan pendekatan STM di atas, menurut Khasanah tujuan pendekatan STM adalah menghasilkan peserta didik yang cukup memiliki bekal pengetahuan, sehingga mampu mengambil keputusan penting tentang masalah-masalah dalam masyarakat serta mengambil tindakan sehubungan dengan keputusan yang telah diambil.³⁰

Berdasarkan dua pandangan tersebut, maka dapat disederhanakan bahwa tujuan pendekatan STM adalah menjadikan peserta didik memiliki bekal pengetahuan dan literasi sains sehingga mampu membuat keputusan yang tepat tentang isu/masalah-masalah yang sedang dihadapi dalam masyarakat serta bertanggung jawab terhadap pengambilan keputusan dan tindakannya.

²⁹ *ibid.*, p. 53.

³⁰ Nur Khasanah, "SETS (*Science, Environmental, Technology and Society*) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013", Makalah Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015, p. 272. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kpsda/article/download/5386/3802>. Diakses pada tanggal 05 Januari 2017, pukul 15.39 WIB.

b. Langkah-Langkah Pendekatan Salingtemas (Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat)

Dari bahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, telah dikemukakan tentang pengertian dan penerapan pendekatan salingtemas. Pada umumnya Salingtemas memiliki sejumlah karakteristik tertentu yang membedakannya dengan pendekatan lain. Fajar dalam Putra, menjelaskan salingtemas memiliki sebelas karakteristik. Adapun katakteristiknya yaitu sebagai berikut.

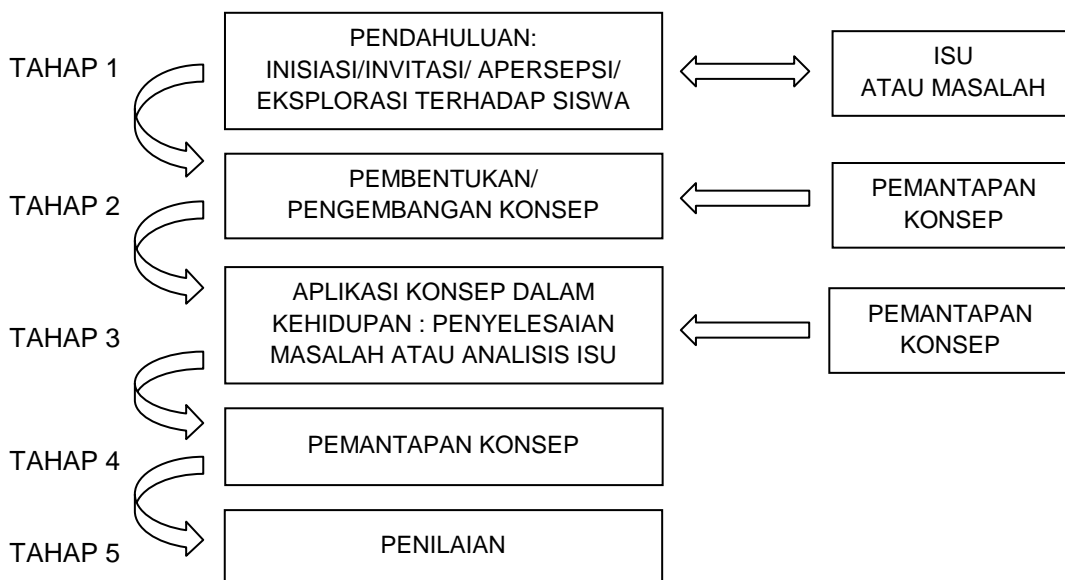
1) identifikasi masalah-masalah setempat yang memiliki kepentingan dan dampak, 2) penggunaan sumber daya setempat (manusia, benda dan lingkungan) untuk mencari informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah, 3) keikutsertaan yang aktif dari siswa dalam mencari informasi yang bisa diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, 4) perpanjangan belajar di luar kelas dan sekolah, 5) fokus kepada dampak sains dan teknologi terhadap siswa, 6) suatu pandangan bahwa isi sains bukan hanya konsep yang harus dikuasai siswa dalam tes, 7) penekanan pada keterampilan proses, sehingga siswa dapat menggunakannya untuk memecahkan masalah, 8) penekanan pada kesadaran karier yang berkaitan dengan sains dan teknologi, 9) kesempatan bagi siswa untuk berperan sebagai warga negara, sehingga ia dapat mencoba untuk memecahkan isu-isu yang telah diidentifikasi, 10) identifikasi sejauh mana sains dan teknologi berdampak di masa depan, dan 11) kebebasan atau otonomi dalam proses belajar.³¹

Berdasarkan karakteristik STM tersebut, dapat dikemukakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan STM berawal dari isu yang merupakan ciri utamanya. Melalui isu yang telah diidentifikasi tersebut, siswa terdorong untuk mencari informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.

³¹ Sitiatava Rizema Putra, *op. cit.*, pp.143-144.

Melalui kegiatan ini dapat diterapkan ketika siswa menghadapi masalah di kehidupannya sehari-hari.

Sejalan dengan karakteristik STM yang memiliki ciri utama yaitu berawal dari isu atau masalah dan dibutuhkan sejumlah informasi untuk memecahkan masalah tersebut, dalam pembelajaran dengan pendekatan STM dapat diterapkan melalui model pembelajaran STM. Model pembelajaran sains teknologi masyarakat memiliki lima tahapan, adapun tahap model pembelajaran STM menurut Poedjiadi dapat dilihat pada bagan berikut ini.



Bagan 2.1. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat.³²

Poedjiadi menguraikan tahapan model pembelajaran STM secara lengkap. Pada tahap pendahuluan (tahap-1) dikemukakan isu-isu atau

³² Anna Poedjiadi, *op. cit.*, p. 126.

masalah yang ada di masyarakat yang dapat digali oleh siswa. Untuk memperoleh tanggapan siswa, guru bisa melakukan inisiasi atau melakukan invitasi agar siswa memusatkan perhatian pada pembelajaran. Apersepsi juga dapat dilakukan dengan mengaitkan peristiwa yang telah diketahui siswa dengan materi yang akan dibahas. Melalui isu atau masalah tersebut siswa dapat berdiskusi dan mengemukakan pendapat. Kesempatan berdiskusi ini dapat dipergunakan untuk melakukan eksplorasi terhadap kemampuan siswa. Dari hasil eksplorasi yang dilakukan oleh guru, guru dapat melakukan proses pembentukan konsep melalui metode yang dipilih.

Pada tahap pembentukan/pengembangan konsep (tahap-2) dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan dan metode. Pada tahap ini siswa telah diberi pemahaman konsep tentang isu-isu atau masalah yang ada di masyarakat. Pembentukan konsep dapat melalui eksperimen, bermain peran, atau diskusi antarsiswa, dan lain-lain.

Selanjutnya pada tahap aplikasi konsep dalam kehidupan (tahap-3), berbekal pemahaman konsep yang benar siswa melakukan analisis isu atau penyelesaian masalah. Adapun konsep-konsep yang telah dipahami siswa dapat diaplikasikan dalam kehidupan mereka sehari-hari. Misalnya siswa memahami konsep proses kebakaran, mereka mampu melakukan tindakan apabila terjadi kebakaran.

Pada tahap pemantapan konsep (tahap-4) ini guru harus meluruskan konsep agar tidak terjadi miskonsepsi pada diri siswa selama kegiatan belajar

berlangsung. Guru dapat mengajukan pertanyaan kepada siswa dan guru juga memberi kesempatan kepada siswa lainnya untuk mengajukan pertanyaan. Dengan demikian, pemantapan konsep ini dapat dilaksanakan oleh guru di tengah-tengah proses pembelajaran.

Tahap terakhir yaitu tahap penilaian (tahap-5), tahap ini dapat dilakukan setelah guru melakukan pemantapan konsep. Penilaian dapat dilakukan jika guru merasa yakin bahwa siswa telah mampu memahami konsep dengan benar. Penilaian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

6. Pengertian Pengembangan Modul IPA Berbasis Salingtemas Pada Materi Pembentukan Tanah

Pengembangan modul IPA berbasis salingtemas merupakan kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan produk berupa modul IPA yang membahas materi tentang pembentukan tanah menggunakan pendekatan salingtemas melalui serangkaian proses pengembangan seperti penyusunan, pelaksanaan, penilaian dan penyempurnaan, dilengkapi berbagai komponen agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dan memiliki sikap ilmiah.

Modul IPA berbasis salingtemas ini selain memperhatikan unsur atau komponen modul juga diperhatikan langkah-langkah salingtemas. Siswa juga diharapkan mampu memecahkan masalah dan membuat keputusan dengan berbekal keterampilan dan kecakapan untuk memecahkan masalah di

kehidupan sehari-hari. Modul disajikan dengan memadukan pemahaman unsur sains, teknologi, dan masyarakat serta menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat dengan tujuan agar konsep sains dan teknologi dapat diaplikasikan oleh siswa di lingkungan sekitarnya.

B. Karakteristik Peserta Didik Kelas V SD

Kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung dengan baik dan optimal jika guru dapat berinteraksi dengan peserta didik. Untuk mengoptimalkan interaksi antara guru dengan peserta didik dapat dilakukan dengan mengetahui karakteristik peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu memahami karakteristik peserta didik. Menurut Partanto dan Dahlan dalam Amri karakteristik berasal dari kata karakter yang berarti tabiat, watak, pembawaan atau kebiasaan yang dimiliki oleh individu yang relatif tetap.³³ Karakteristik peserta didik berarti karakter yang dimiliki oleh peserta didik yang relatif tetap.

Sejalan dengan pengertian karakteristik peserta didik tersebut, menurut Munandar dalam Hapsari usia sekolah dasar terbagi menjadi dua fase yaitu fase kelas rendah (kelas 1-3 SD) dan fase kelas tinggi (kelas 4-6 SD).³⁴ Berdasarkan pendapat tersebut dapat dinyatakan bahwa usia sekolah dasar terbagi menjadi dua fase yaitu fase kelas rendah dan fase kelas tinggi.

³³ Sofan Amri, Ahmad Jauhari, dan Tatik Elisah, *Implementasi Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2011), p. 10.

³⁴ Iriani Indri Hapsari, *Psikologi Perkembangan Anak* (Jakarta: Indeks, 2016), p. 254.

Setiap anak dengan usia dan kelas yang berbeda tentu memiliki karakteristik yang berbeda-beda pula, oleh karena itu pendidik harus memahami karakteristik peserta didik yang berbeda-beda.

Peserta didik kelas V SD merupakan anak yang memasuki fase kelas tinggi sekolah dasar. Hapsari menguraikan enam karakteristik anak pada fase kelas tinggi sekolah dasar, yaitu

- 1) Anak tertarik pada kehidupan praktis sehari-hari yang konkret, 2) berpikir realistis, ingin tahu dan ingin belajar, 3) anak tertarik atau berminat pada mata pelajaran tertentu atau khusus, 4) membutuhkan guru atau orang-orang dewasa lainnya untuk menyelesaikan tugas dan memenuhi keinginannya, 5) anak memandang nilai (angka rapor) sebagai ukuran yang tepat sebagai prestasi sekolah, dan 6) di dalam permainan biasanya anak tidak lagi terikat kepada aturan permainan tradisional, mereka membuat peraturan sendiri.³⁵

Selain ditinjau dari fase usia sekolah dasar, karakteristik anak juga dapat dilihat pada tahap perkembangan kognitif anak. Santrock dalam Taufiq membagi tahap perkembangan kognitif anak atas beberapa tahap sesuai dengan rentang usianya, seperti tahap sensori motor (usia 0-2 tahun), tahap pra operasional (usia 2-7 tahun), tahap operasional konkret (usia 7-11 tahun), dan tahap operasional formal (usia 11-15 tahun).³⁶

Perkembangan kognitif peserta didik kelas V SD berada pada tahap operasional konkret karena memasuki rentang usia 7-11 tahun. Sejalan dengan pendapat tersebut, Muhibbin Syah menyebutkan sistem operasi

³⁵ *ibid.*, p. 255.

³⁶ Agus Taufiq, Hera L Mikarsa, dan Puji L Prianto, *Pendidikan Anak di SD* (Banten: Universitas Terbuka, 2012), p.2.6.

kognitif pada fase operasional konkret meliputi: 1) *conservation*, 2) *addition of classes*, dan 3) *multiplication of classes*.³⁷ *Conservation* atau konservasi maksudnya adalah kemampuan anak dalam memahami aspek kumulatif materi seperti volume dan jumlah. Anak mengenali sifat kuantitatif benda tidak akan berubah secara sembarangan. *Addition of classes* atau penambahan golongan benda yakni menggolongkan benda berkelas tinggi menjadi benda-benda berkelas rendah, misalnya dari bunga menjadi mawar, melati, dan seterusnya. *Multiplication of classes* atau pelipatgandaan golongan benda yakni kemampuan yang melibatkan pengetahuan mengenai cara mempertahankan dimensi benda. Misalnya warna bunga dan tipe bunga. Jadi, pada intinya siswa kelas V SD sudah mampu berpikir secara logis terhadap peristiwa-peristiwa yang konkret, anak mampu melakukan klasifikasi atau penggolongan, konservasi, dan memecahkan masalah.

Berdasarkan karakteristik peserta didik sekolah dasar yang telah diuraikan di atas, guru dituntut untuk mampu mengemas perencanaan dalam pembelajaran dengan baik sesuai dengan karakteristik peserta didik, menyampaikan materi pembelajaran dengan mengaitkan konsep pembelajaran dengan kehidupan siswa sehari-hari dan pengalamannya sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi peserta didik.

³⁷ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), p. 71.

C. Penelitian Pengembangan yang Relevan

Penelitian pengembangan oleh Firsti Oktaviani yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Berbasis Kemandirian Belajar Siswa Kelas IV SD” bertujuan untuk menghasilkan modul IPA dengan basis kemandirian belajar siswa di kelas IV SD pada materi energi panas. Penelitian yang digunakan menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan Borg and Gall. Responden dalam pengembangan meliputi satu dosen ahli materi, satu dosen ahli bahasa, satu dosen ahli media, guru kelas IV sebanyak 2 orang, siswa kelas IV SDN Kebalen 03 Bekasi sebanyak 15 siswa dan siswa kelas IV SD Islam Al Azhar 19 Sentra Primer Jakarta Timur sebanyak 32 siswa. Berdasarkan hasil uji *expert review* dicapai hasil 96%. Berdasarkan hasil angket didapat rata-rata kelayakan produk sebesar 93% dan dikategorikan sangat baik. Dari hasil uji tersebut maka “Modul IPA Berbasis Kemandirian Belajar Siswa Materi Energi Panas Kelas IV SD” merupakan produk yang valid dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar alternatif oleh siswa yang dapat digunakan siswa di luar sekolah untuk menambah pemahaman siswa.³⁸

Penelitian pengembangan oleh Ilham Mulkarim yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Berbasis Pendekatan Saintifik (Penelitian dan Pengembangan untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar)” bertujuan untuk

³⁸ Firsti Oktaviani, “Pengembangan Modul IPA Berbasis Kemandirian Belajar Siswa Kelas IV SD”, *Skripsi* (Jakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta, 2016), p. 77.

menghasilkan modul IPA berbasis pendekatan saintifik materi gaya di kelas V sekolah dasar. Penelitian yang digunakan menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan Borg and Gall. Responden dalam pengembangan meliputi satu dosen ahli materi, satu dosen ahli bahasa, satu dosen ahli media, guru kelas V sebanyak 2 orang, peserta didik kelas V SDN Kelapa Gading Barat 01 Pagi Jakarta Utara sebanyak 12 peserta didik dan peserta didik kelas V di SDN Menteng Atas 11 Pagi Jakarta Selatan sebanyak 29 peserta didik. Berdasarkan hasil uji *expert review* dicapai hasil 98,97% dan berdasarkan hasil rata-rata dari dua puluh sembilan responden mencapai 95,34% dengan kriteria sangat baik. Dari hasil uji tersebut maka “Modul IPA Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar” merupakan produk yang valid dan dapat menjadi alternatif bahan ajar bagi peserta didik, khususnya peserta didik kelas V sekolah dasar.³⁹

³⁹ Ilham Mulkarim, “Pengembangan Modul IPA Berbasis Pendekatan Saintifik (Penelitian dan Pengembangan untuk Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar)”, *Skripsi* (Jakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jakarta, 2016), p. 74.