BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Pandora Books Of* Science

a. Bahan Ajar

1) Pengertian Bahan Ajar

Bagian dalam proses pembelajaran terdapat fase atau tahap dimana pengetahuan atau informasi tersalurkan dari pemberi/penyaji kepada siswa, fase atau tahap ini tentu membutuhkan alat bantu atau perantara yang sesuai. Salah satunya yakni bahan ajar yang digunakan, sebagai pendidikan formal tentunya seorang guru harus mampu menjadi fasilitator yang baik maka penggunaan bahan ajar yang sesuai dapat menjadi salah satu pilihan untuk membuat pembelajaran sebagai *student* centerd (Chingos & whitehusrt, 2012: 1).

Penting bagi guru untuk memahami apa itu bahan ajar, hal ini senada dengan penelitian Eren & Tekirnaslan (2013: 435) menyebutkan bahwa proses pembelajaran dan konsep dapat berjalan secara komprehensif jika bahan ajar yang digunakan telah sesuai. Sejalan dengan pemaparan sebelumnya Brito et al (2006:464) menegaskan bahwa bahan ajar hendaknya disesuaikan dengan keadaan lingkungan. Hal ini disebabkan karena seluruh aspek yang ada dalam proses pembelajaran saling terkait satu sama lain.

Terkait dengan bahan ajar Majid (2008: 174) berpendapat bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bahan ajar akan mempermudah guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didiknya. Pemaparan ahli sebelumnya senada dengan pemaparan Chanda et al. (2000:2) yang mengemukakan bahwa "*Teaching materials are the aids used by the trainer to help him/her in teaching his/her lesson effectively*". Apabila dikaji lebih mendalam bahan ajar memiliki pengertian yang sangat luas. Hal ini didukung oleh pernyataan Depdiknas (2008:6) yang mendefinisikan bahan ajar atau materi pembelajaran (instructional materials) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan.

Bahan ajar sendiri menurut Opara dan Oguzor (2011: 66) mengungkapkan bahwa bahan ajar merupakan bahan dalam bentyk visual ataupun audio visual yang dapat memperlancar komunikasi dalam pembelajaran. Pemaparan tersebut didukung oleh Awolaju (2016: 705) yang mengemukakan bahwa bahan ajar yakni sebuah perangkat dimana memuat kognitif, afektif, psikomotor dengan mudah. Hal tersebut dapat diartikan bahwa bahan ajar harus dapat terstruktur dengan baik sehingga dapat mencapai tujuan yang hendak dituju.

Senada dengan penjelasan sebelumnya Ruhimat, (2011:152) menyebutkan bahwa bahan atau materi pembelajaran pada dasarnya adalah

“isi” dari kurikulum, yakni berupa mata pelajaran atau bidang studi dengan topik/subtopik dan rinciannya. Pernyataan sebelumnya diperjelas dan diperinci lagi oleh Prastowo (2013:17) bahwa, segala bahan yang disusun secara sistematis dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan disertai tujuan serta implementasi pembalajaran dapat disebut sebagai bahan ajar. Secara garis besar bahan ajar merupakan keseluruhan dari bahan yang ada dan disusun berdasarkan kompetensi yang akan diajarkan dalam bentuk materi ajar.

Berdasarkan beberapa pemaparan ahli mengenai bahan ajar dapat disintesiskan bahwa bahan ajar adalah materi pembelajaran yang disusun secara sistematik serta mampu mencakup tiga aspek (kognitif, afektif, psikomotor) untuk mencapai standar kompetensi serta tujuan pembelajaran dan membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran.

2) Tujuan dan Manfaat Bahan Ajar

Berkembangnya sebuah kurikulum pasti akan diiringi dengan ketersediaanya bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan kurikulum. Bahan ajar memiliki tujuan dan manfaat yang diuraikan oleh Depdiknas (2008: 8-10) menyebutkan bahwa tujuan penyusunan bahan ajar ada tiga, yakni: (1) menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa, sekolah, dan daerah; (2) membantu siswa dalam memperoleh alternatif bahan ajar; dan (3) memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Manfaat bahan ajar bagi guru sendiri dijabarkan oleh Hamid (2007: 74-77) bahwa manfaat bahan ajar bagi guru sendiri yakni guru dapat berperan sebagai fasilitator, proses pembelajaran lebih efektif dan interaktif, serta lebih efisiensi waktu. Secara garis besar manfaat bahan ajar yakni mempermudah proses pembelajaran. Selaras dengan pernyataan di atas Depdiknas (2008:10) menyebutkan bahwa manfaat bahan ajar dijabarkan sebagai berikut, 1) pembangun komunikasi dalam proses belajar; serta 2) mempermudah pelaksanaan pembelajaran.

Senada dengan penjabaran sebelumnya, Birisçi & Metin (2010: 3) menyebutkan bahwa bahan ajar bermanfaat untuk menciptakan lingkungan kelas yang konstruktivis. Dengan demikian pemilihan bahan ajar yang tepat dapat meningkatkan keaktifan siswa. Selain itu bahan ajar juga sebaiknya harus dapat membuat peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang dituju (Hashim, 2015:175). Senada dengan penelitian Olayinka (2016:37) yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang sesuai dengan tujua dapat meningkatkan nilai akademis siswa.

Berdasarkan pemaparan , dapat diperoleh informasi bahwasanya bahan ajar seharusnya dapat selaras dan sesuai dengan kurikulum yang digunakan sehingga materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan. Guru juga dapat mengembakan sendiri buku teks sebagai bahan ajar, sehingga guru tidak selalu tergantung dengan buku teks yang ada di pasaran serta bahan ajar yang dikembangkan mempunyai referensi yang banyak sehingga bahan ajar memiliki wawasan yang lebih luas. bagi siswa sendiri

terdapat beberapa manfaat diantaranya, 1) proses pembelajaran menjadi menarik; serta 2) siswa tidak bergantung pada guru.

Berdasarkan pemaparan manfaat bahan ajar bagi siswa, dapat di peroleh informasi pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar memiliki manfaat yakni penyampaian materi ajar lebih mudah. Siswa juga dapat belajar menggunakan bahan ajar dengan atau tanpa didampingi oleh guru, sehingga belajar dapat terjadi di manapun dan kapanpun.

Berdasarkan pemaparan para ahli mengenai tujuan dan manfaat di atas maka dapat disintesiskan bahwa manfaat bahan ajar yakni, mempermudah siswa dalam melakukan proses belajar dan penyerapan informasi dari materi ajar yang disampaikan. Tujuan bahan ajar yakni mempermudah siswa dalam menyerap informasi maupun guru dalam menyampaikan informasi.

3) Jenis-jenis Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki beragam macam, baik dalam bentuk cetak maupun non cetak. Masing-masing jenis bahan ajar memiliki kelemahan dan kelebihannya sendiri ditinjau dari berbagai sudut pandang berikut beberapa jenis bahan ajar seperti yang dikemukakan oleh Prastowo (2013: 306) yang menyebutkan bahwa bahan ajar menurut bentuk bahan ajar diuraikan sebagai berikut. Menurut bentuknya bahan ajar dibagi menjadi empat macam sebagai berikut,

a) Bahan ajar cetak (*printed*)

Adalah bahan ajar yang dibuat dalam sebuah kertas atau beberapa lembar kertas dan digunakan untuk menyampaikan informasi atau materi yang sesuai dengan kurikulum. Misalnya buku, pamflet, brosur, lembar kerja siswa, dll. Bahan ajar cetak ini dibagi menjadi beberapa jenis di antaranya,

1) Buku Sumber

Buku ini adalah buku yang memuat kajian lengkap dan dapat dijadikan buku referensi, atau rujukan serta dapat pula dijadikan sebagai sumber untuk sebuah kajian tertentu.

2) Buku Bacaan

Buku ini merupakan buku bacaan yang digunakan untuk daftar bacaan saja, misalnya sebuah novel, buku cerita dan lain-lain.

3) Buku Pegangan

Buku ini adalah buku yang biasanya menjadi pegangan penyampai mater (guru, atau pengajar) dalam menyampaikan materi kepada peserta didiknya.

4) Buku Teks

Buku ini adalah buku yang berisi bahan materi pembelajaran dan memang dirancang atau disusun untuk menunjang proses pembelajaran. Buku ini seringkali dijumpai pada jenjang pendidikan formal yang ada. Adapun buku teks sendiri Altbach et al. (1991: 1) menyebutkan bahwa "*Textbooks are a central part of any*

educational system. They help To define the curriculum and can either significantly help or hinder the teacher". Berdasarkan uraian diatas, dapat kita ketahui bahwa buku teks merupakan sebuah bagian utama dari beberapa sistem pendidikan yang membantu untuk memaparkan hal yang terdapat dalam kurikulum dan dapat menjadi bantuan yang jelas bagi pendidik dalam melaksanakan pembelajaran.

Mendukung penyataan di atas Agustina (2011: 10) menyatakan bahwa buku teks atau buku pelajaran adalah buku yang berisi uraian bahan tentang mata pelajaran atau bidang tertentu, yang disusun secara sistematis dan telah diseleksi berdasarkan tujuan tertentu, orientasi pembelajaran dan perkembangan siswa untuk diasimilasikan. Buku ini dapat dipakai sebagai sarana belajar dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

b) Bahan ajar dengar (*audio*) atau program audio

Adalah bahan ajar yang menggunakan sinyal radio secara langsung sehingga dapat didengar dan digunakan oleh seseorang. Misalnya, radio, kaset, dan lain-lain.

c) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*)

Yakni bahan ajar yang dapat didengar maupun dapat dilihat biasanya menggunakan sinyal radio dikombinasikan dengan gambar bergerak, misalnya film.

d) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*)

Yakni bahan ajar yang terdiri dari elemen dua media dan atau lebih media yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat mengendalikan suatu perintah ataupun suatu perilaku alami dari presentasi yang ada.

Berbeda dengan pendapat sebelumnya Heinich (1996:8) mengelompokkan bahan ajar menjadi 5 jenis yakni,

a) Bahan ajar yang tidak diproyeksikan

Bahan ajar yang dimaksud yakni bahan ajar dalam bentuk *hard* atau cetak, sehingga visualisasinya hanya dapat dilihat tanpa dapat diproyeksikan. Contohnya yakni foto, diagram, buku, dll.

b) Bahan ajar yang diproyeksikan

Bahan ajar yang dimaksudkan yakni bahan ajar yang dapat diproyeksikan dengan alat bantu proyeksi, seperti halnya *slide, overhead, filmstrips*, dll.

c) Bahan ajar audio

Bahan ajar audio yakni bahan ajar yang hanya dapat ditampak menggunakan indera penengaran, seperti kaset, CD, dll.

d) Bahan ajar video

Bahan ajar ini lebih lengkap dengan jenis bahan ajar sebelumnya, sebab bahan ajar video dapat ditangkap dengan indera penglihatan dan pendengaran. Contohnya film, video, dll.

e) Bahan ajar komputer

Jenis bahan ajar ini membutuhkan media bantu berupa komputer, contohnya *Computer Mediated Instruction,* (CMI), *Computer based Multimedia* atau *Hypermedia*, dll.

Lebih terperinci lagi dari pendapat sebelumnya Ellington dan Race (1997: 100), mengelompokkan bahan ajar berdasarkan bentuknya menjadi 7 jenis, di antaranya yakni.

a) Bahan Ajar Cetak

yakni bahan ajar dalam bentuk *hard file* sehingga dapat disentuh langsung oleh pengguna. Misalnya *handouts,* lembar kerja, buku, modul, dll.

b) Bahan Ajar Display

yakni bahan ajar yang hanya dapat dilihat seperti foto, gambar, poster, dll.

c) Bahan Ajar Display Diam yang diproyeksikan,

yakni bahan ajar yang membutuhkan alat bantu proyeksi untuk dilihat seperti *slide,* filmstrips, dll.

d) Bahan Ajar Audio,

yakni bahan ajar yang dapat dirasakan menggunakan indera pendengaran, contohnya *audiodiscs*, audio tapes, siaran radio, dsb.

e) Bahan Ajar Audio yang dihubungkan dengan bahan visual diam,

yakni jenis bahan ajar pelengkap sebelumnya, bahan ajar ini dilengkapi dengan suara sehingga hampir menyerupai video, contohnya program *slide* suara, program *filmstrip* bersuara, dsb.

f) Bahan Ajar Video,

bahan ajar yang dapat dirasakan dengan kedua indera baik penglihatan maupun pendengaran, contohnya siaran televisi, dan rekaman videotape.

g) Bahan Ajar Komputer,

bahan ajar dengan alat bantu komputer, misalnya Computer Assisted Instruction (CAI) dan Computer Based Tutorial (CBT).

Berbeda dengan beberapa pendapat sebelumnya Rowntree (1994:5) mengelompokkan jenis pembelajaran berdasarkan sifatnya menjadi 4 jenis, yakni

a) bahan ajar berbasiskan cetak,

termasuk di dalamnya buku, pamflet, panduan belajar siswa, bahan tutorial, buku kerja siswa, peta, charts, foto, bahan dari majalah dan koran, dan lain-lain

b) bahan ajar yang berbasiskan teknologi, seperti audiocassette, siaran radio, slide, filmstrips, film, video cassette, siaran televisi, video interaktif, Computer Based Tutorial (CBT) dan multimedia

c) bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek, seperti kit sains, lembar observasi, lembar wawancara, dan lain-lain

d) bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama dalam pendidikan jarak jauh), misalnya telepon dan video conferencing.

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disintesiskan bahwa bahan ajar merupakan segala bahan yang difungsikan untuk mencapai tujuan pembelajaran serta disusun secara sistematis dan selaras dengan kompetensi yang hendak dicapai. Bahan ajar terdiri dari empat jenis, yakni bahan ajar cetak, bahan ajar non cetak, bahan ajar audio, dan bahan ajar audio visual. Salah satu bagian didalamnya yakni buku teks yang telah disusun sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan dalam mendalami materi ajar.

4) Prinsip Pengembangan Bahan Ajar

Proses pengembangan sebuah bahan ajar perlu adanya sebuah telaah prinsip dalam proses pegembangannya. Sehubungan dengan hal tersebut Prastowo (2013:317) menjelaskan bahwa ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyusunan sebuah ahan ajar atau materi pembelajaran, aspek-aspek tersebut harus diperhatikan agar pengembangan bahan ajar dapat maksimal.

Secara garis besar ketiga penerapan prinsip-prinsip tersebut dipaparkan sebagai berikut,

a) Relevansi

keterkaitan, yaitu ada kaitan atau hubungan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Misal jika kompetensi yang

harus dikuasai adalah menghafal, maka materi penrbelajaran yang diajarkan harus berupa fakta atau bahan hafalan.

b) Konsistensi

keajegan, bahwa materi pembelajaran yang diajarkan secara kuantitatif harus sesuai dengan kompetensi yang harus dikuasi. Misal kompetensi dasar yang harus dikuasai adalah pengoperasian tambah, kurang, kali, bagi, maka materi pembelajaran yang harus diajarkan meliputi teknik penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

c) Kecukupan

memadai dam mernbantu mencapai penguasaan kompetensi dasar yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit (kurang membantu) atau terlalu banyak (waktu tidak efektif).

Senada dengan pendapat sebelumnya Triyono et al. (2009:2) menjelaskan bahwa dalam pengembangan bahan ajar secara personal/mandiri, ada ciri pokok yang harus ada dalam bahan ajar yang dikembangkan sebagai berikut.

a) Kalimat yang dibuat mampu menjelaskan sendiri.

Hal ini dimaksudkan agar kalimat yang disampaikan tidak bermakna ganda sehingga tidak perlu penjelasan dari tenaga pendidik atau sumber lainnya

b) Mengakomodasi kecepatan belajar peserta didik.

Harus ada *Progress* untuk peserta didik dengan adanya petunjuk bagi peserta didik kapan boleh melanjutkan dan kapan harus mengulang.

c) Dapat dipelajari sesuai waktu dan tempat yang dibutuhkan.

Maksudnya yakni agar peserta didik dapat belajar tanpa harus tergantung *oleh* guru atau pengajar yang ada, peserta didik dapat belajar sendiri tanpa terbatas ruang dan waktu.

d) Mampu meningkatkan aktifitas peserta didik untuk belajar, praktik, mengerjakan soal latihan maupun tes.

Pengembangan bahan ajar secara garis besar juga telah disampaikan oleh Sadjati (2012: 1.24) yang menjelaskan dalam modulnya bahwa pengembangan bahan ajar dapat dilaksanakan melalui 5 tahapan, antara lain:

a) analisis

tahap ini adalah tahap di mana mendapatkan data mengenai kebutuhan siswa dan bagaimana karakteristik siswa yang selanjutnya dianalisis guna pondasi dasar dalam pengembangan bahan ajar,

b) perancangan

Tahap selanjutnya yakni di mana perancangan dari segi fisik maupun dari segi isi (materi & kompetensi). Perancangan ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa yang diketahui dari tahap sebelumnya,

c) pengembangan

Tahap ini adalah tahap di mana pelaksanaan dari tahap perancangan, mengakumulasikan desain dengan produk yang nyata,

d) evaluasi

Tahap selanjutnya yakni tahap evaluasi dari produk yang telah dikembangkan. Revisi ini dapat bisa didapat dari ahli dari produk tersebut ataupun *audinces* yang akan menggunakan,

e) revisi

tahap terakhir dalam proses pengembangan ini yakni tahap revisi, produk yang telah dievaluasi tentu memiliki banyak kelemahan sehingga dalam rngka pemenuhan kebutuhan tentu merevisi produk merupakan kegiatan yang paling penting.

Berdasarkan pemaparan para ahli mengenai prinsi pengebangan bahan ajar maka dapat disintesiskan bahwa, dalam pengembangan bahan ajar yang baik harus memenuhi aspek relevan (isi materi harus sesuai dengan tingkat pembelajaran pembaca), konsisten (bentuk huruf, bahasa, tata letak, harus ajeg), dan kecukupan (materi yang diberikan cukup untuk menyampaikan informasi yang dibutuhkan baik dari segi bahasa dan segi bobot materi).

5) Pengembangan Buku Teks sebagai Bahan Ajar

Sesuai dengan pemaparan sebelumnya telah diketahui bahwa buku teks merupakan bagian dari bahan ajar. Bertolak dari hal tersebut maka pengembangan buku teks juga harus sesuai dengan prosedur pengembangan bahan ajar. Hal ini diperjelas oleh Arsyad (2011: 87-89) yang menekankan ada beberapa elemen yang perlu diperhatikan dalam saat perancangan sebuah bahan ajar berbentuk buku teks di antaranya adalah sebagai berikut.

a) Konsistensi

Keajegan dalam segala hal, baik dari segi bahasa maupun segi format dan lainnya. Beberapa yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

1) Format yang digunakan harus konsisten dari halaman ke halaman, meminimalisir dan menghindari penggabungan cetakan huruf dan ukuran huruf.
2) Jarak spasi juga harus konsisten, hal ini dalan artian bahwa jarak antara judul dan baris pertama serta garis samping supaya sama, dan antara judul dan teks utama.

b) Format

Penggunaan tata letak dalam penyusunan bahan ajar, sehingga pengguna lebih mudah dalam penggunaannya, hendaknya perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut.

1) Pemilihan format wajah dan kolom yang akan digunakan harus disesuaikan dengan panjang paragraph yang digunakan agar lebih sesuai.
2) Isi dan taktik/strategi pembelajaran yang berbeda supaya dipisahkan.

c) Organisasi

Bentuk umum dalam bahan ajar yang hendaknya disusun secara sistematis dan runtut serta mampu memberikan gambaran secara umum kepada pembaca, hendaknya perlu memperhatikan berbagai hal sebagai berikut.

1) Berikanlah siswa/pembaca informasi mengenai sejauh mana pembaca dalam teks itu. Jika memungkinkan, berikanlah orientasi kepada siswa yang posisinya dalam teks secara keseluruhan.
2) Informasi harus tersampaikan secara sempurna sehingga penyusunan teks perlu menjadi hal yang diperhatikan.
3) Tambahkan Kotak-kotak jika perlu untuk dapat digunakan sebagai pemisah bagian-bagian dari teks.

d) Daya tarik

Mempunyai ciri khas yang menarik, inovasi-inovasi yang baru serta tampilan yang dapat membuat pembaca termotifasi untuk membaca serta perkenalkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda.

e) Ukuran huruf.

1) Pemilihan ukuran huruf yang sesuai dengan karakteristik siswa, pesan dan lingkungannya. Ukuran huruf yang baik untuk teks (buku teks atau buku penuntun) adalah 12 poin, namun untuk pembaca anak usia 5-9 tahun mengunakan huruf 14 poin.
2) Perhatikan penggunaan huruf Capital, hendaknya harus sesuai dengan karakteristik pembaca yang akan menjadi sasaran.

f) Ruang (spasi kosong)

1) Penggunaan spasi kosong dimaksudkan untuk menambah kontras. Hal ini penting selain untuk lokasi catatan pembaca hal ini untuk memberikan kesempatan siswa/pembaca untuk beristirahat pada titik-titik tertentu, ruang kosong dapat berbentuk; 1) ruangan

sekitar judul; 2) batas tepi (margin); 3) spasi antar kolom; semakin lebar kolomnya, semakin luas spasi di antaranya; 4) permulaan paragraph diidentasi; 5) penyesuaian spasi antar baris atau antar paragraf.

2) Sesuai spasi antar baris untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan.
3) Tambahan spasi antar paragraph untuk meningkatkan keterbacaan.

Pengembangan buku teks sendiri juga dijabarkan oleh Su'udiah et al. (2016:1746) dalam jurnalnya yang menerangkan bahwa, dalam pengembangannya sebaiknya 1) disusun menggunakan kalimat yang komunikatif; 2) mampu menumbuhkan rasa ingin tahu siswa; 3) memberikan contoh dan ilustrasi yang sesuai; 4) mampu menggiring siswa untuk mengkonstruk pengetahuannya; 5) terdapat bagian refleksi bagi siswa; 6) terdapat bab evaluasi.

Lebih terperinci lagi Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) menjelaskan instrument penilian untuk buku teks yang baik. Hal tersebut terdapat dalam Suryadi (2014: 3) yang menerangkan bahwa buku teks yang baik hendaknya ditinjau dari aspek isi, bahasa, penyajian, serta kegrafikannya. Pemaparan di atas sejalan dengan pernyataan Harsono (2017: 173) yang menyatakan bahwa dalam pengembangan bahan ajar hendaknya harus dapat memenuhi aspek-aspek mendasar serta melalui prosedur termasuk desain, implementasi, dan evaluasi bahan ajar bahasa.

Berdasarkan pemaparan para ahli mengenai pengembangan buku teks maka dapat disintesiskan bahwa, pengembangan buku teks sebagai bahan ajar sebaiknya memuat aspek relevan (materi, penyajian, cakupan), konsisten (bahasa, keterbacaan, mudah dipahami, ketepatan pemilihan kata, ejaan, tata tulis, ketepatan paragraf), serta aspek kecukupan (output yang dituju).

b. *Pandora Book* of *science*

Pandora Book of science jika dalam bahasa indonesia yakni berarti Buku Pandora tentang Sains. Secara epitimologis dan dalam mitologi Yunani, Pandora (bahasa Yunani: *Πανδώρα*) adalah perempuan pertama yang diciptakan. Mitologi Yunani menyebutkan bahwa suatu hari, Pandora sangat penasaran dan kemudian membuka kotak tersebut. Setelah dibuka, dari kotak itu keluar berbagai macam keburukan (kejahatan, penyakit, penderitaan). Semua keburukan itu menyebar ke seluruh dunia dan menjangkiti umat manusia. Pandora kemudian melihat ke dalam kotak dan menyadari masih ada satu hal yang tersisa di sana harapan. Senada dengan mitologi Yunani (Brown, 1997:26-47) mengenai gambaran Kelahiran Pandora di pangkal patung Athena Parthenos belum mendapat semua perhatian yang pantas.

Senada dengan pemaparan di atas Indriyanto (2013:279) menjelaskan bahwa *pandora* tidak semata-mata bernilai negatif namun dapat pula dimaknai sebagai kiasan yang didalamnya memiliki sebuah harapan kuat. Dua pemaparan di atas diperkuat oleh Gilbert dan Mulkay (1984:1) yang menyatakan bahwa,

> *Pandora's Box and its discordant contents are intended as a metaphor for the remarkably diverse accounts of action and belief which appear in our material and which are present, we suspect, in most sociologists' data files, but which are normally suppressed as a result of analysts.*

Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka pandora dapat diposisiskan sebagai sebuah bentuk harapan kuat, dalam konteks ini harapan tersebut yakni dapat meningkatkan kemampuan siswa.

Buku sains sendiri adalah sebuah buku yang hanya menyajikan materi sains dan kaitannya. Buku sendiri dijabarkan oleh (Crowther, 1995: 1234) sebagai *"a book giving instruction in a subject used especially in schools"*. Dalam konteks ini buku menjadi sebuah subjek yang digunakan di sekolah, dalam proses pembelajaran buku digunakan untuk menyampaikan informasi yang ada. Begitu pula dengan *book's of Science* buku ini dilengkapi dengan muatan sains bagi siswa, sama seperti halnya dengan buku teks lainnya. Sesuatu hal yang menjadikan istimewa dari buku ini yakni *Pandora* yang ada didalamnya, sebuah penyajian yang disesuaikan dengan karakteristik siswa.

Pandora Book of Science adalah sebuah bahan ajar dalam bentuk buku teks yang mana buku teks adalah sebuah buku yang telah disusun sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan dalam mendalami materi ajar, seperti sintesis pada bagian bahan ajar. Buku *Pandora Book of Science* diasumsikam sebagai sebuah terobosan baru untuk memenuhi kebutuhan akan buku yang telah terintegrasi peningkatan sikap dan literasi sains.

Sama halnya dengan bahan ajar maka dalam penyusunannya pun harus memperhatikan aspek-aspek yang telah dituliskan pada bagian bahan ajar

yakni, harus relevan dalam artian isi materi harus sesuai dengan tingkat pembelajaran pembaca, konsisten dalam artian dari bentuk huruf, bahasa, tata letak, harus ajeg dan juga kecukupan dalam artian materi yang diberikan cukup untuk menyampaikan informasi yang dibutuhkan baik dari segi bahasa dan segi bobot materi.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, *Pandora Book of Science* termasuk ke dalam jenis bahan ajar khususnya buku teks, maka fokus penyampaiannya pada makna yang lebih menarik dan bahasa yang komunikatif sehinga materi ajar maupun sikap yang disisipkan lebih dapat tersampaikan dengan lebih efektif dan efisien. Selain hal tersebut ditinjau dari kegunaan dan subyek yang dituju buku ini telah didesain dan disesuaikan dengan peserta didik khususnya kelas rendah.

Spesifikasi produk yang dikembangkan disertai dengan gambar ilustrasi yang menarik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Farisy (2016: 706) yang menerangkan bahwa buku anak yang baik adalah buku yang memuat gambar ilustrasi yang menarik dan disertai dengan penyampaian yang sederhana. Fungsi dari gambar ilustrasi yang menarik berkaitan erat dengan penyampaian makna yang dimaksud. Gambar ilustrasi hingga cover buku tentunya akan terlihat hidup jika disertai dengan warna yang sesuai.

Pemilihan warna tersebut hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan subjek yang akan dituju atau siswa-siswa sekolah dasar, dengan demikian sebaiknya warna yang dipilih juga sesuai dengan perkembangannya. Mendukung hal tersebut Wiyani & Barnawi (2012:149) menerangkan bahwa

anak lebih menyukai benda berwarna-warni dan cenderung tidak menyukai penggunaan satu warna. Secara garis besar benda yang memiliki warna beragam terlihat lebih menarik dibandingkan dengan penggunaan warna tunggal.

Pemilihan warna di atas diperinci lagi oleh Hurlock (1993: 320) yang berpendapat bahwa seluruh anak pada dasarnya menyukai warna, dan lebih spesifik lagi mereka menyukai warna yang mencolok dan cerah. Macam warna yang indah tergantung pada individu yang melihatnya, atau dapat dikatakan sesuai dengan sudut pandang individu. Sesuai dengan pemaparan ahli di atas maka pemilihan warna untuk siswa sekolh dasar yakni warna-warna yang mencolok dan cerah dan dikombinasikan dengan banyak warna.

Substansi yang juga penting untuk penyampaian makna selain gambar ilustrasi dan warna adalah huruf yang membentuk kata. Pemilihan jenis huruf (*font*) juga hendaknya disesuaikan dengan perkembangan peserta didik. Mendukung pernyataan tersebut Farisy (2016: 709) menerangkan bahwa *font* yang digunakan hendaknya dinamis dan tidak menggunakan sudut yang runcing. *Font* yang dipilih tentunya tidak salah konsep dan mudah dibaca.

Penggunaan *font* untuk bagian *cover* dan isi tentunya berbeda, ditinjau dari aspek dinamis dan efisiensi kata maka jenis huruf yang akan digunakan yakni *mouse memoirs* dengan ukuran huruf sekitar 24-70 *point*. Jenis huruf tersebut mempunyai aksen yang tegas dan lugas namun tetap berbentuk dinamis.

Bagian isi dari buku akan menggunakan huruf *Carmiq Sans* dengan ukuran sekitar 14 *point*. Hal tersebut dikarenakan *font* tersebut memiliki karakter yang *rounded* dan dinamis, serta tidak membuat anak bosan membaca buku tersebut. Pemilihan *font* untuk bagian isi ini tentu tidak terlepas dari tingkat *reability* yang tinggi, sehingga anak akan mudah menangkan makna dari bacaan tersebut.

Substansi selanjutnya yakni ukuran kertas yang hendak digunakan. Ukuran kertas dijabarkan dalam jurnal Ikawira et al. (2014: 5-6) yang menerangkan bahwa sebaiknya berukuran A4 atau 21 cm x 29,7 cm dengan pembagian 40% teks dan 60 % ilustrasi. Hal tersebut dimaksudkan untuk menghindari kebosanan pembaca serta mengikuti asas *legibility* dalam pembuatan buku cerita anak. Mendukung pernyataan diatas Muslich (2010: 235) menerangkan bahwa sebaiknya buku ajar di cetak dengan menggunakan ukuran 210mm x 297 mm atau berukuran A4 dengan berat 80 gram.

Penyusunan buku teks *Pandora Book of Science* sendiri disesuaikan dengan peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan. Hal ini dijelaskan oleh Permendikbud (2016: 4) pada pasal 3 yang menerangkan bahwa buku teks hendaknya memenuhi beberapa unsur seperti, kulit buku, bagian awal, bagian isi, dan akhir. Keempat bagian tersebut selanjutnya dijabarkan sebagai berikut.

1. Kulit buku (cover)

   Sesuai dengan pemaparan para ahli di atas maka *cover* buku akan dicetak pada kertas A4 dengan ukuran 21 cm x 29,7 cm. pemilihan huruf

menggunakan *mouse memoirs* dengan ukuran huruf sekitar 24-70 *point.* Cover akan dicetak menggunakan kertas ivory 230, hal ini sesuai dengan pemaparan Muslich (2010:235).

Pemilihan warna pada cover lebih menekankan biru langit yang dikombinasikan dengan warna hijau, kuning, dan magenta yang termasuk kedalam warna cerah, hal ini untuk menciptakan suasana *fun* dan menarik.

2. Bagian awal

Bagian ini memuat halaman judul, kata pengantar dan petunjuk pemakaian. Format penulisan pada bagian ini sama dengan cover buku, namun tidak menggunakan *full colour*, hanya pada bagian pinggir keliling kertas yang menggunakan warna.

3. Bagian isi

Bagian ini memuat materi yang akan disampaikan disertai dengan gambar ilustrasi. Sesuai dengan pemaparan ahli diatas huruf yang digunakan yakni *Carmiq Sans* dengan ukuran sekitar 14 *point*. Warna yang digunakan masih berkaitan dengan cover, yakni warna hijau, biru langit, kuning, magenta, ungu muda dan tosca. Pada bagian isi ini nantinya akan didesain menggunakan kunci setiap halamannya. Kunci tersebut akan dapat dibuka setelah siswa memutar tuas pengunci dengan tepat/sesuai lubang kuncian.

Pemutaran tuas pengunci akan dipandu oleh soal yang harus diselesaikan. Pilihan jawaban terdiri dari 4 titik yakni, atas, samping kiri,

bawah, dan samping kanan. Jawaban yang benar merupakan pola kunci yang digunakan untuk membuka halaman selanjutnya. Materi yang dipilih dalam pengembangan buku teks ini sesuai dengan buku tematik kelas III revisi 2017 adalah tema 1 (Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup) sub tema 1 (Ciri Makhluk Hidup).

Penggunaan tuas pengunci dimaksudkan untuk menumbuhkan rasa penasaran siswa terhadap isi pada halaman berikutnya. Hal tersebut akan membuat siswa untuk menjawab soal yang ada guna membuka tuas pengunci yang ada. Dengan demikian siswa terarah untuk berfikir secara kompleks.

4. Bagian akhir

Bagian ini memuat daftar pustaka yang digunakan serta biografi dari pengembang. Jenis *font* yang digunakan sama dengan bagian isi buku, begitupula dengan pemilihan warna.

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disintesiskan bahwa, *Pandora Book of Science* adalah sekumpulan tulisan dalam bentuk buku teks yang disusun secara sistematis dalam bidang sains serta didesain dengan wujud kotak (*box*). Penyajiannya disertai dengan misteri dan harapan untuk membuka kunci dengan memecahkan pertanyaan di setiap halamannya. Materi yang disajikan yakni tema tema 1 (Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup) sub tema 1 (Ciri Makhluk Hidup). Penyajian materi memiliki tingkatan yang berbeda, lebih mendalam dalam tingkat berikutnya.

Pengembangan buku *Pandora Book of Science* sesuai dengan pengembangan bahan ajar yakni, konsisten, relevan, dan kecukupan.

Pandora Book of Science terdiri dari bagian *cover,* awal, isi, dan akhir. Penggunaan warna pada buku ini yakni biru langit, kuning, hijau, magenta, ungu dan tosca. *Font* yang dipilih yakni *mouse memoirs* dengan ukuran huruf sekitar 24-70 *point* untuk *cover* dan *Carmiq Sans* dengan ukuran sekitar 14 *point* untuk isi. Terkait dengan *Pandora Book of Science* yang telah dijabarkan, maka terdapat beberapa keunggulan pengembangan buku teks tersebut. Keunggulan dari buku teks tersebut yakni, a) buku terintegrasi sikap peduli lingkungan dan literasi sains; b) memuat ilustrasi yang memudahkan siswa dalam menangkap materi; c) penyajian yang menarik ditinjau dari jenis penyampaian materi yang dikemas dengan genre petualangan.

2. Peningkatan Sikap Peduli *Lingkungan*

a. Pengertian Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan

Peningkatan Pendidikan Karakter tertuang pada Peraturan Presiden No 87 Tahun 2017, peraturan ini berdasarkan Undang-undang 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003. Pendidikan karakter bukan produk baru, bukan mata pelajaran, bukan kurikulum baru tetapi merupakan peningkatan atau fokus dari proses pembelajaran dan sebagai poros/ruh/jiwa pendidikan.

PPK didefinisikan sebagai gerakan pendidikan di sekolah untuk memperkuat karakter siswa melalui harmonisasi olah hati (etik), olah rasa (estetik), olah pikir (literasi), dan olah raga (kinestetik) dengan dukungan

pelibatan publik dan kerja sama antara sekolah, keluarga, dan masyarakat yang merupakan bagian dari gerakan nasional revolusi mental (GNRM) menurut Kemdikbud (2016: 9). Hal ini digunakan untuk mensiasati dan menghadapi kondisi degradasi moral, etika, dan budi pekerti. Selain itu pembangunan SDM sebagai fondasi pembangunan bangsa dan menjadikan generasi emas 2045 yang dibekali keterampilan abad 21 dikira menjadi titik tolak pentingnya peningkatan pendidikan karakter, hal ini senada dengan kemdikbud (2017) akan pentingnya PPK.

Pengguna internet meningkat pesat pada setiap tahunnya mencapai 132,7 juta penduduk dan 86,3 % adalah penduduk Jawa data ini diambil oleh (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) APJII (2016). Akses internet ini menggunakan perangkat mobile sebanyak 50,7%, perangkat mobile dan komputer sebanyak 47,6%, dan akses menggunakan perangkat komputer sebanyak 1,7 %. Apabila dilihat kecenderungan penduduk yang ikut dalam berlangsungnya revolusi digital, maka perlu didampingi pula dengan revolusi mental.

Tujuan dari PPK sendiri menurut Kemdikbud (2012) di antaranya,

1. Mengembangkan platforma pendidikan nasional yang meletakkan makna dan nilai karakter sebagai jiwa atau generator utama penyelenggaraan pendidikan, dengan memperhatikan kondisi keberagaman satuan pendidikan di seluruh wilayah Indonesia
2. Membangun dan membekali Generasi Emas Indonesia 2045 menghadapi dinamika perubahan di masa depan dengan keterampilan abad 21

3. Mengembalikan pendidikan karakter sebagai ruh dan fondasi pendidikan melalui harmonisasi olah hati (etik), olah rasa (estetik), olah pikir (literasi), dan olah raga (kinestetik)
4. Merevitalisasi dan memperkuat kapasitas ekosistem pendidikan (kepala sekolah, guru, siswa, pengawas dan komite sekolah) untuk mendukung perluasan implementasi pendidikan karakter
5. Membangun jejaring pelibatan publik sebagai sumber-sumber belajar di dalam dan di luar sekolah
6. Melestarikan kebudayaan dan jati diri bangsa Indonesia dalam mendukung Gerakan Nasional Revolusi Mental (GNRM)

Pengimplementasian peningkatan karakter melalui beberapa tahap, di antaranya pendidikan karakter berbasis kelas, berbasis kultur sekolah, dan berbasis komunitas yang keseluruhannya terbentuk dan tersusun secara rapih dalam bagan konsep dasar Peningkatan Pendidikan Karakter dibawah ini,

Sumber: Kemendikbud

Gambar 1: Bagan Konsep Dasar PPK

Karakter sendiri dalam hal ini dapat diartikan sebagai watak atau kepribadian seseorang yang terbentuk dari hasil internalisasi berbagai kebajikan (virtues) yang diyakini dan digunakan sebagai landasan untuk cara pandang, berpikir, bersikap, dan bertindak menurut Azmi (2001:4). Senada dengan Abdullah Munir (2010: 3) menegaskan bahwa karakter adalah sebuah pola, baik itu pikiran, sikap, maupun tindakan, yang melekat pada diri seseorang dengan sangat kuat dan sulit dihilangkan.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka dapat diperoleh informasi jika, dalam proses peningkatan karakter hendaknya harus terlebih dahulu tertanan sikap yang konsisten. Sikap merupakan sebuah awalan dan bagian dalam karakter. Setiap karakter pasti terdapat sikap didalamnya, namun tidak semua sikap dapat menjadi karakter.

Sikap dalam hal ini dapat diartikan sebagai perilaku yang telah berlangsung lama dan menjadi sebuah kebiasaan. Hal tersebut senada dengan pernyataan Ahmadi (2007: 151) yang menjelaskan bahwa sikap merupakan kesiapan seseorang dalam merespon segala hal baik dalam bentuk positif maupun negative secara konsisten. Memperkuat pendapat sebelumnya Lian et al (2014: 28-36) mengungkapkan bahwa sikap merupakan niat batin seseorang yang berupa sebuah proses dari psikologis yang sangat luas, dimana sikap mencakup persepsi, emosi hingga perilaku seseorang.

Lebih mendalam Sultan (2013: 160-165) menjelaskan bahwa sikap merupakan suatu kecenderungan dari sebuah perilaku terhadap sekitarnya (dapat berupa orang, benda, lingkugan, dll). Berbeda dengan Giffod &

Sussman (2012: 66) yang menggambarkan bahwa sikap yakni gabungan dari kognitive, afektif, dan konaktif.

Lingkungan secara garis besar merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain hal ini menurut UU No 32 Tahun 2009. Terkait hal tersebut peduli lingkungan dapat diartikan sebagai sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan dalam upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi seperti yang dikemukakan oleh Zuchdi (2011:169).

Senada dengan pernyataan Enfield & Mathew (2012: 46-48) menjabarkan bahwa sikap peduli lingkungan yaitu suatu penilaian terhadap lingkungan sekitar. Penilaian dapat beruapa suka/tidak suka, menjaga, atau merusak. Peneliaian ini akan memberikan dampak bagi lingkungan, lingkungan menjadi rusak atau terjaga seperti yang dikemukakan oleh Mitchener&Jackson (2012:45-64). Nantinya perilaku peduli lingkungan akan muncul dengan sendirinya sebagai bentuk kesiapan dalam berperilaku seseorang (Ajzen, 2005: 1-23)

Sikap peduli lingkungan sangat penting dalam membentuk masyarakat yang melek sains. Hal tersebut didukung oleh penelitian McKinley et al. (2018: 22) yang memaparkan bahwa masyarakat yang melek sains merupakan salah satu jalan dalam melakukan konservasi lingkungan, sehingga mampu

mengatasi masalah baik secara kultural maupun politik. Adapun dalam pembentukan masyarakat sains tersebut tentu dimulai dari pembentukan individu sains. Individu sains tharus dapat menampilkan tindakan yang mencermikan sikap peduli lingkungan.

Pengulangan tindakan-tindakan yang menunjukkan sikap peduli lingkungan dapat membuat seseorang lebih mengerti dan memperkuat nilai yang telah ada pada diri seseorang. Fathurrohman et al. (2013: 188-192) menyebutkan beberapa indikator yang dapat digunakan untuk melihat ketercapaian peduli lingkungan pada tahap kelas yakni,

1. Memelihara lingkungan kelas, baik di dalam kelas maupun lingkungan sekitar kelas. Adanya piket harian kelas mempermudah dalam mencapai indikator tersebut.
2. Tersedia tempat pembuangan sampah di dalam kelas, sehingga siswa dapat menerapkan hidup bersih dengan cara membuang sampah pada tempatnya dan tidak mengotori lingkungan yang ada.
3. Pembiasaan hemat energi yang didampingi oleh guru dalam pembelajaran, salah satunya yakni memperminim penggunaan lampu atau alat ellektronik yang tidak mempunyai fungsi luas.
4. Memasang stiker perintah mematikan lampu dan menutup kran air pada setiap ruangan apabila selesai digunakan.

Selain indikator pada tahap kelas, ada juga indikator pada budaya sekolah yang di antaranya adalah,

1. Pembiasaan memelihara kebersihan dan kelestarian lingkungan sekolah
2. Tersedia tempat pembuangan sampah dan tempat cuci tangan
3. Menyediakan kamar mandi dan air bersih
4. Pembiasaan hemat energi
5. Membuat biopori di area sekolah
6. Membangun saluran pembuangan air limbah dengan baik
7. Melakukan pembiasaan memisahkan jenis sampah organik dan anorganik
8. Penugasan pembuatan kompos dari sampah organik
9. Menyediakan peralatan kebersihan

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disintesiskan bahwa, peningkatan sikap peduli lingkungan adalah perilaku peduli dengan semua keadaan yang ada disekitar manusia (lingkungan) baik dalam bentuk fisik maupun non fisik. Sikap dapat dibentuk dari pembiasaan dan peningkatan. Tercapainya sikap peduli di lingkungan sekolah dapat dilihat dari segi budaya peduli lingkungan di kelas seperti halnya, 1) memelihara lingkungan kelas; 2) pengelolaan sampah; 3) pengelolaan energy.

b. Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan pada Siswa Kelas III

Sikap peduli lingkungan sangat baik jika diterapkan pada saat sekolah. Memperkuat argument sebelumnya, penelitian Van Brigellen et al (2011: 125-128) menjelaskan bahwa pembelajaran disekolah berpengaruh terhadap sikap peduli lingkungan anak. Hal serupa juga dijelaskan oleh Lu & Shon (2012: 124:128) menemukan bahwa siswa yang disekolah diberikan treatmen terhadap sikap peduli lingkungan memiliki kepedulian yang lebih baik dibandingkan

yang tidak. Segagasan dengan pendapat sebelumnya, Araghi et al. (2014: 42-46) menemukan bahwa siswa kejuruan (yang mendapatkan treatment) pengetahuan lingkungan berpengaruh terhadap sikapnya dalam menjaga lingkungan. Peningkatan pengetahuan siswa tentang lingkungan juga akan berdampak pada peningkatan sikap peduli siswa terhadap lingkungan (Karpudewan et al, 2014:49-51).

Sikap bagi seseorang berkaitan erat dengan kepribadian dan kaitanya yang dapat berupa perkembangan kepirbadian. Telah banyak beberapa studi yang melakukan kajian terhadap perkembangan kepribadian ini, salah satunya yakni teori Freud. Kajian tersebut dibahas oleh Crain (2007: 407) yang menyebutkan bahwa Freud membagi kepribadian menjadi 3 bagian di antaranya ego, id, dan super ego. Jika dikaitkan dengan ketiga bagian tersebut, sikap tentu masuk kedalam ketiga bagian tersebut. Sikap baik akan terbentuk dari domain super ego yang besar, sedangkan sikap yang buruk terbentuk dari id yang kuat.

Pada siswa kelas III tentu tidak mudah untuk meningkatkan peran super ego dan menekan id pada dirinya. Terkait hal tersebut maka perlu adanya alat bantu yang dapat mengarahkan anak dalam pembentukan sikap tersebut. Pembiasaan yang harus terus dilakukan juga menjadi kunci keberhasilan dalam pembentukan sikap ini.

Karakteristik anak usia sekolah dasar dijelaskan oleh Desmita (2009: 35) bahwa pada usia 6-12 tahun anak-anak cenderung lebih menyukai bermain, bergerak, dan senang merasakan atau melakukan sesuatu secara langsung. Hal

tersebut dapat menjadi tolak pikir guru untuk memberikan pengajaran yang sesuai dengan karateristiknya, oleh sebab itu hendaknya guru mampu mengkombinasikan pembelajaran dengan sesutau yang menantang dan permainan.

Mendukung pernyataan sebelumnya, Erikson menjelaskan lebih detail perkembangan anak dalam teorinya. Kajian teori Erikson dibahas oleh Crain (2007:427) yang menyebutkan bahwa Erikso memberikan 5 tahapan dalam perkembangan kepribadian manusia.

Pada 9-10 tahun usia dimana seorang anak umunya menjadi siswa kelas III, anak akan dalam tahap latensi dimana tahap ini menentukan peran ego dalam menengahi id dan super ego. Pada masa ini anak mulai akan bekerja sama dan membutuhkan perhatian untuk mengenmbangkan kepribadia mereka sekaligus otak dengan pembelajaran yang bermakna. Tahap ini termasuk kedalam masa-masa kritis terbentuknya suatu kepribadian anak.

Perkembangan emosi pada siswa sekolah dasar diperjelas oleh Yusuf (2011 :61) yang mengungkapkan bahwa anak mulai menyadari bahwa bertindak kasar/ penyampaian emosi yang tidak baik tidaklah disukai oleh orang lain. Hal ini dapat dikaitkan dengan pembentukan sikap dan kepribadian peserta didik. Jika dalam tahap ini anak diarahkan untuk menuju ke dalam sikap yang postif maka kepribadian yang baik dapat terbentuk dengan baik.

Mendukung pernyataan ahli sebelumnya (Hildayani 2014:1.11) menjelaskan bebrapa dimensi dalam perkembangan, salah satunya yakni mengenai perkembangan dapat ditingkatkan dengan latihan. Sehingga platihan

sikap yang diulang-ulang dapat meningkatkan perkembangan siswa menjadi kearah yang lebih baik.

Secara lebih detail Zheng et al (2017: 61) menjelaskan bahwa beberapa hal kecil yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan diantaranya, mematikan lampu ketika selesai digunakan, mendaur ulang kertas. Perilaku kecil tersebut dapat menumbuhkan sikap yang optimis.

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disintesiskan bahwa pada kelas III siswa tengah berada dalam masa kritis pengembangan kepribadian, sehingga perlu adanya perhatian lebih dalam mengarahkan anak. Beberapa hal yang dapat membantu anak melewati tahap ini dengan baik yakni dengan mengajarkan kepribadian ke arah positif, memberikan pembiasaan melalui pembelajaran yang bermakna serta pembelajaran yang mampu membangkitkan gairah belajar siswa.

Pembelajaran yang dimaksud yakni pembelajaran yang terintegrasi oleh sikap peduli lingkungan dan ditandai dengan munculnya kepedulian terhadap pengelolaan air, sampah, energy, dan lingkungan sekitar.

3. Peningkatan Kemampuan Literasi Sains

a. Pengertian Peningkatan Kemampuan Literasi Sains

Literasi sains (*Science Literacy*) secara epistimologis berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu *Literatus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan; dan *Scientia*, artinya memiliki pengetahuan. Memperjelas peenyataan sebelumnya Toharudin et al. (2011: 1) mengatakan

bahwa Hurt berpendapat, *Science literacy* berarti tindakan memahami sains dan mengaplikasikannya bagi kebutuhan masyarakat.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2013) mendefinisikan literasi sains sebagai 1) sebuah pengetahuan ilmiah dan kemampuan seorang individu dalam menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan tindakan- tindakan ini berdasarkan bukti yang berhubungan dengan isu sains; (2) memahami karakteristik utama pengetahuan yang dibangun dari pengetahuan manusia dan inkuiri; (3) membentuk individu yang peka terhadap bagaimana sains dan teknologi membentuk material, lingkungan intelektual dan budaya; (4) adanya kemauan untuk terlibat dalam isu dan ide yang berhubungan dengan sains.

Mendukung pernyataan sebelumnya Shanahan & Shanahan (2008: 40-59) menjabarkan bahwa dalam proses literasi sains terdapat penekanan secara mental untuk dapat membangun konsep-konsep pengetahuan setelah mendapatkan informasi. Sebab menurut Waren (2013:391-399) tanpa literasi seseorang tidak dapat menjadi pemikir sains yang kritis dan inovatif.

Literasi sains dijabarkan oleh NRC (1996: 22) bahwa literasi sains yakni pengetahuan dan pemahaman konsep dan proses ilmiah yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi dalam urusan sipil dan budaya, dan produktivitas ekonomi. Mendukung dan menyederhanakan kembali pernyataan sebelumnya Toharudin et al. (2011: 19) menyebutkan bahwa literasi sains yakni sebuah kemampuan seseorang untuk memahami

sains, mengomunikasikan sains (lisan dan tulisan), serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah sehingga memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi.

Secara garis besar Roth & Lee (2016: 50) menyebutkan jika proses dalam literasi sains merupakan sebuah kurikulum yang akan berlangsung seumur hidup. Penyerapan informasi melalui melihat, dan berkomunikasi akan selalu mempengaruhi proses literasi. Sebab literasi sains sebagai *transferabel outcome* (Fives et al 2014: 549:580). Berbeda dengan beberapa pendapat diatas, Roberts (2013: 52) menjelaskan bahwa pada literasi sains tidak ada kesepakatan definisi tentang apa literasi sains.

Terkait dengan literasi sains PISA menetapkan tiga aspek dari komponen kompetensi/proses sains berikut dalam penilaian literasi sains, yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Salah satu kesimpulan dari penelitian yang dilakukan Millers (Hobson, 2008:46) yang berhubugan dengan literasi sains menyatakan literasi sains secara global sangat rendah. Berbeda dengan PISA, Hodson (2009:911-970) menyebutkan 3 ruang lingkup literasi sains yakni pemahaman secara konseptual, penyelidikan ilmiah, serta belajar mengenai sains dan teknologi.

Rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik merupakan suatu alasan yang melandasi pemerintah melakukan revisi kurikum 2006 ke 2013. Untuk mengkategorikan kemampuan siswa dalam literasi sains Bybee (Soobard & Rannikmäe, 2011: 135) mengusulkan kerja yang terdiri atas empat

tingkatan yaitu: 1) nominal; 2) fungsional; 3) prosedural dan; 4) multidimensional.

Adapun yang dimaksud dengan aspek nomial yakni siswa setuju dengan apa yang dinyatakan orang lain tanpa adanya ide-ide sendiri. Siswa mengunakan/memanfaatkan dan menuliskan istilah ilmiah, namun tidak mampu untuk membenarkan istilah atau mengalami miskonsepsi. Adapun yang dimaksud dalam aspek fungsional yakni Siswa mampu mengingat informasi dari buku teks misalnya menuliskan fakta-fakta dasar, tetapi tidak mampu membenarkan pendapat sendiri berdasarkan pada teks atau grafik yang diberikan.Siswa bahkan mengetahui konsep antar disiplin, tetapi tidak mampu menggambarkan hubungan antara konsep-konsep tersebut.

Aspek prosedural adalah Siswa memanfaatkan Konsep antar disiplin ilmu dan menunjukkan pemahaman dan saling keterkaitan. Siswa memiliki pemahaman tentang masalah, membenarkan jawaban dengan benar informasi dari teks, grafik atau tabel. Siswa mampu menganalisis alternatif solusi. Aspek multidimensional sendiri yakni dalam artian Siswa memanfaatkan berbagai konsep dan menunjukkan kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari.

Siswa mengerti bagaimana ilmu pengetahuan, masyarakat dan teknologi yang saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain. Siswa juga menunjukkan pemahaman tentang sifat ilmu pengetahuan melalui jawabannya. Senada dengan paparan pendapat di atas (Odja & Payu, 2014, p. 40) dalam penelitiannya di Indonesia menyebutkan bahwa Kemampuan awal literasi sains

pada siswa yang menjadi subjek penelitian hanya berada pada dua tingkat kategori dari empat kategori literasi sains.

Katagori yang telah dipaparkan di atas terkait pula dengan aspek penilaian dalam literasi sains. PISA menyebutkan bahwa terdapat tiga dimensi di dalam literasi sains yakni,

1. Kandungan literasi sains

   Dimensi ini mengharuskan peserta didik mampu menangkan konsep utama dalam memahami fenomena yang ada.

2. Proses literasi sains

   Dimensi ini menekankan dalam proses peserta didik dalam mengkaji suatu permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan pemahaman ilmiah.

3. Konteks literasi sains

   Dimensi ini lebih menekankan kedalam konteks kehidupan sehari-hari serta kepedulian pribadi.

Tujuan penelitian PISA 2015 (OECD, 2013: 11) menyebutkan bahwa literasi sains mengandung empat aspek terkait, sebagai berikut.

1. Aspek konteks,

   meliputi isu yang ada baik personal, lokal, hingga global yang menuntut pemahaman sains serta teknologi.

2. Aspek pengetahuan,

   pemahamanan terkait fakta, konsep, dan teori yang membangun pengetahuan ilmiah.

3. Aspek kompetensi,

   meliputi kemampuan dalam menjelaskan, mengevaluasi, merancang, serta menginterpretasi fenomena dan data secara ilmiah.

4. Aspek sikap,

   meliputi sikap terhadap sains yang ditunjukan dengan rasa ketertarikan pada sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah melalui penyelidikan yang tepat, waspada terhadap isu lingkungan serta mampu memberikan persepsi secara ilmiah.

Berdasarkan pemaparan para ahli di atas maka dapat disintesiskan bahwa literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menerima, mengolah secara sains sehingga mampu menyikapi sebuah fenomena dengan tindakan-tindakan sains secara normal, fungsional, prosedural dan multidimensional. Literasi sains juga harus memenuhi aspek konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap.

b. Literasi Sains Pada Siswa Kelas III

Pembelajaran di kelas rendah dilaksanakan berdasarkan rencana pelajaran yang telah dikembangkan oleh guru. Proses pembelajaran harus dirancang guru sehingga kemampuan siswa, bahan ajar, proses belajar, dan sistem penilaian sesuai dengan tahapan perkembangan siswa. Hal lain yang harus dipahami, yaitu proses belajar harus dikembangkan secara interaktif. Dalam hal ini, guru memegang peranan penting dalam menciptakan stimulus

respon agar siswa menyadari kejadian di sekitar lingkungannya. Siswa kelas rendah masih banyak membutuhkan perhatian karena fokus konsentrasinya masih kurang, perhatian terhadap kecepatan dan aktivitas belajar juga masih kurang. Hal ini memerlukan kegigihan guru dalam menciptakan proses belajar yang lebih menarik dan efektif.

Pada abada 21 ini siswa dituntut untuk terlibat dalam kegiatan literasi sains sebab hal ini sebagai proses persiapan untuk terjun ke lapangan, hal ini dijabarkan oleh Warren (2013: 391-399). Selanjutnya dilengkapi oleh Wright et al (2016: 1275-1292) yang menyebutkan bahwa guru kelas harus mampu memenuhi kebutuhan siswa pada abad 21 ini, baik dalam pengelolaan kelas hingga pengajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan anak.

Sebagaimana yang diungkapkan Piaget (Paul Suparno, 2000:69) mengemukakan bahwa anak memiliki cara tersendiri dalam beradaptasi serta menginterpretasikan diri dengan lingkungannya (teori perkembangan kognitif). Setiap anak juga memiliki struktur kognitif yang dikenal dengan schemata, dimana schemata berupa sistem konsep yang ada dalam pikiran sebagai hasil pemahaman terhadap objek yang ada dalam lingkungannya. Alur pemahaman tentang objek tersebut berlangsung melalui sebuah proses asimilasi (menghubungkan objek dengan konsep yang sudah ada) dan akomodasi (proses memanfaatkan konsep konsep dalam pikiran untuk menafsirkan objek).

Kedua proses tersebut akan membuat pengetahuan lama dan pengetahuan baru menjadi seimbang, jika hal berlangsung terus menerus berlangsung. Cara-cara seperti itu secara bertahap anak dapat membangun

pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungannya. Berdasarkan deskripsi tersebut, maka dapat diasumsikan bahwa perilaku belajar anak dipengaruhi oleh beberapa aspek dari dalam dirinya dan lingkungannya. Keduanya tidak mungkin dapat dipisahkan karena memang proses belajar terjadi dalam konteks interaksi diri anak dengan lingkungannya.

Menurut Piaget (Paul Suparno, 2000:69) Anak usia sekolah dasar khususnya kelas rendah, berada pada tahapan operasional konkret. Pada rentang usia tersebut anak akan mulai menunjukkan beberapa perilaku belajar diantaranya: (1) memandang dunia secara objektif, bergeser dari satu aspek situasi ke aspek lain secara reflektif dan memandang unsur-unsur secara serentak, (2) mulai berpikir secara operasional, (3) mengklasifikasikan benda dengan berfikir operasional, dan (4) membentuk dan mempergunakan keterhubungan aturan-aturan, prinsip ilmiah sederhana, dan mempergunakan hubungan sebab akibat,

Memperhatikan tahapan perkembangan berpikir diatas, maka kecenderungan belajar anak usia kelas rendah memiliki tiga ciri, diantaranya:

a) Konkret,

konkret mengandung makna proses belajar beranjak dari hal-hal yang konkret yakni yang dapat dilihat, didengar, dibaui, diraba, dan diotak atik, dengan titik penekanan pada pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar. Integratif

Pada tahap usia sekolah dasar anak memandang sesuatu yang dipelajari sebagai suatu keutuhan, mereka belum mampu memilah-milah

konsep dari berbagai disiplin ilmu, hal ini melukiskan cara berpikir anak yang deduktif yakni dari hal umum ke bagian demi bagian.

b) Hierarkis

Pada tahapan usia sekolah dasar, cara anak belajar berkembang secara bertahap mulai dari hal-hal yang sederhana ke hal-hal yang lebih kompleks. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu diperhatikan mengenai urutan logis, keterkaitan antar materi, dan cakupan keluasan serta kedalaman materi.

Mendukung pernyataan ahli sebelumnya Desmita (2009:143-142) menerangkan bahwadalam implikasi perkembangan terhadap pendidikan sebaiknya guru harus memahami beberapa poin penting. Poin penting tersebut di antaranya, menggunakan strategi belajar yang sesuai, melakukan penelitian terhadap strategi tersebut, serta mengembangkan kemmpuan metakognisi mereka. Terkait dengan hal tersebut, maka perlu strategi yang tepat dalam mengajarkan suatu kemampuan dan keterampilan yang dituju.

Senada dengan pernyataan sebelumnya, Ali et.al (2016:58) menjelaskan bahwa guru sebaiknya memiliki persiapan yang matang berupa, kemampuan pedagogis, kemampuan konteks, kemampuan penyampain materi ajar, hinggan kemampuan untuk menelaah kurikulum yang digunakan. Sehingga proses pembelajaran tidak hanya untuk mentransferkan ilmu namun juga nilai-nilai. Sejalan dengan pernyataan sebelumnya Latifah (2019: 186) menjelaskna beberapa alasan mengapa guru harus mempertimbangkan perkembangan siswa, salah satunya yakni agar guru dapat memfasilitasi perkembangan siswa

sehingga mampu mengantisipasi factor-faktor yang mempunya dampak negative.

Berdasarkan pemaparan para ahli di atas maka dapat disintesiskan bahwasanya literasi sains siswa kelas III adalah perkembangan kognitif anak yang saat ini pada tahap operasional konkrit sehingga masih membutuhkan pembelajaran yang konkrit, menyenangkan, dan tidak membebani peserta didik serta diintegrasikan kepada sesuatu hal yang dapat menciptakan ketertarikan anak dalam belajar.

Implikasi dalam pembelajaran yang dimaksud yakni pembelajaran yang terintegrasi oleh kegiatan literasi sains sehingga siswa mampu berliterasi sains baik dari segi konteks, pengetahuan, sikap, dan kompetensi.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh (Asyhari, 2015: 179) yakni tentang Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa profil kemampuan literasi sains siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran saintifik. Pembelajaran ini dapat diterapkan untuk merangsang ketertarikan siswa kepada isu ilmiah, meningkatkan inkuiri ilmiah, dan mendorong rasa tanggung jawab siswa terhadap lingkungan sekitanya. Penelitian tersebut mendukung penelitian yang akan dilaksanakan, hal ini dikarenakan kemampuan literasi sains siswa ditingkatkan melalui pembelajaran.

Penelitian relevan yang lainnya yakni milik Utomo (2018:118) mengenai *developing illustrated story books to improve beginning reading skills and*

learning motivation. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan buku cerita bergambar tersebut layak dan efektif digunakan pada sekolah dasar. Buku cerita bergambar yang dihasilkan efektif untuk meningkatkan keterampilan membaca dan motivasi belajar siswa melalui serangkaian uji-t berpasangan dengan taraf signifikasi 0,05.

Adapun selanjutnya penelitian Odja & Payu (2014: 40) yakni mengenai Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Pada Konsep IPA. Dari Penelitian tersebut dapat dilihat bahwa hasil analisis menunjukkan kemampuan literasi sains siswa untuk kelima soal lebih banyak pada kategori nominal pada rentang persentase 54 %- 95%, sebagian kecil pada kategori fungsional pada rentang persentase 4%-9%. Untuk kategori konseptual dan multidimensional berada pada persentase 0%. Sementara sebagian siswa tidak dapat memberikan jawaban pada kelima nomor tes yang diselesaikan dengan rentang persentase 4%-45%.

Penelitian milik Purnomo & Wilujeng (2016: 67) mengenai pengembangan bahan ajar dan instrument penilaian IPA indahnya negeriku penyempurnaan buku guru dan siswa kurikulum 2013. Berdasarkan penelitian tersebut dapat dilihat bahwa hasil analisis menunjukkan bahwa pengembangan tersebut layak digunakan disekolah serta efektif digunakan. Efektifitas tersebut mencakup aspek pengetahuan dengan kategori "layak" serta aspek afektif dan psikomotor ada pada kategori "positif".

Adapun penelitian milik Barus & Djukri (2012:222) tentang pengembangan buku teks tematik tema permainan untuk kelas III SDN Tridadi,

Sleman, Yogyakarta. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa buku yang dikembangkan dinyatakan layak dan efektif digunakan pada sekolah dasar. Efektifitas buku yang dihasilkan termasuk kedalam kategori "tinggi" jika diukur dengan N-Gain (0,71).

Berdasarkan pemaparan penelitian di atas, penelitian tersebut mendukung pula penelitian yang akan dilaksanakan. Kemampuan literasi sains siswa diasah dan ditingkatkan melalui pembelajaran yang ada, serta presentase kemampuan literasi sains awal siswa dapat meningkat peningkatan tersebut dapat diihat dari aspek konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Selain kemampuan literasi sains, sikap peduli lingkungan dapat menguat pula. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari aspek pengelolaan air, sampah, energy, dan lingkungan sekitar saat terjadi aktivitas di sekolah.

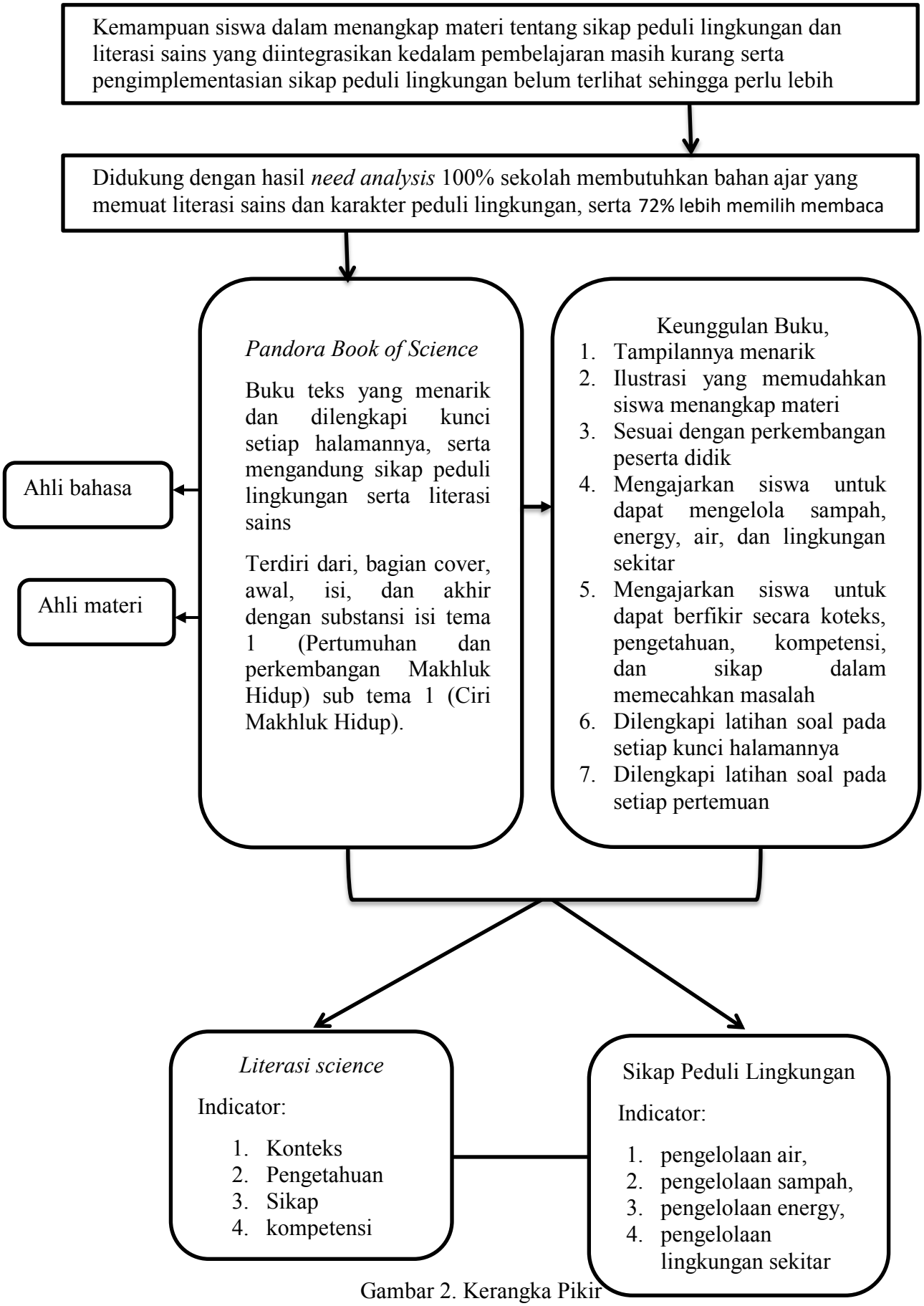
C. Kerangka Pikir

Siswa kelas rendah membutuhkan perhatian yang besar dalam proses perkembangannya, baik kognitif maupun afektif dan psikomotor. Hal tersebut didukung oleh teori Piaget yan menekankan perkembangan kognitif, dan teori Freud yang menekankan perkembangan moral. Pada proses pembelajaran buku memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran sebagaisumber materi pembelajaran yang tidak hanya dapat digunakan di sekolah.

Buku memudahkan siswa untuk memahami serta mengulang kembali materi sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Keunggulan tersebut akan didapat secara ideal jika buku yang digunakan adalah buku yang berkualitas. Kualitas buku dapat dilihat dari beberapa aspek meliputi materi/ isi, penyajian,

bahasa/ keterbacaan, serta aspek grafika. Keterbacaan menjadi salah satu aspek penting dalam penilaian buku teks. Buku akan menjadi penolong siswa dalam memahami materi. Buku teks hendaknya memiliki tingkat keterbacaan yang baik sehingga tidak membingungkan siswa dalam memhami isi dari buku tersebut.

Seiring majunya era globalisasi ini seharusnya siswa harus mampu bersaing dengan generasi negara lain. Salah satu aspek yang perlu ditekankan adalah kemampuan literasi dan sikap yang ada dalam diri siswa. Menghadapi tantang dunia yang semakin maju pesat, kebutuhan siswa untuk mengidentifikasi hingga menyikapi berbagai fenomena yang terjadi juga harus diperhatikan, seiring dengan peningkatan sikap untuk membekali siswa. Penggunaaan *Pandora Book of Science* efektif untuk peningkatan sikap peduli lingkungan dan peningkatan literasi sains, lebih lanjut disajikan dalam bagan di bawah ini,



Gambar 2. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

Kelayakan dan keefektifan produk akan diuji oleh ahli baik ahli materi, ahli maupun ahli bahan ajar, adapun pertanyaan yang akan diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan *Pandora Book of Science* untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan dan kemampuan literasi sains siswa kelas III oleh ahli materi?
2. Bagaimana kelayakan *Pandora Book of Science* untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan dan kemampuan literasi sains siswa kelas III oleh ahli bahasa dan ahli bahasa?
3. Bagaimana *Pandora Book of Science* dapat efektif untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan siswa kelas III ?
4. Bagaimana *Pandora Book of Science* dapat efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas III?
5. Bagaimana *Pandora Book of Science* dapat efektif untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan dan kemampuan literasi sains siswa kelas III ?