

Penggunaan *Young Scientist Journal* Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Monica

E-mail: monica.19098@bpkpenaburjakarta.or.id

Program Pendidikan Profesi Guru (P3G) BPK PENABUR Jakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu karya inovasi yang bermanfaat untuk SDK BPK PENABUR Jakarta. Penelitian ini menghasilkan produk berupa buku yang berjudul *Young Scientist Journal* untuk siswa kelas IV Sekolah Dasar. *Young Scientist Journal* merupakan buku pedoman percobaan IPA berbasis inkuiri-diskoveri. Siswa akan melakukan berbagai percobaan melalui tahapan inkuiri dan diskoveri. Percobaan berbasis inkuiri-diskoveri bagus untuk diterapkan karena siswa dapat mencari dan menemukan konsep IPA dengan cara yang menantang. Buku ini juga disusun dan didesain berdasarkan kebutuhan anak-anak baik secara materi maupun ilustrasi. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV SDK BPK PENABUR Jakarta. Penelitian ini juga akan membahas pengaruh dan manfaat dari penggunaan buku *Young Scientist Journal* terhadap hasil belajar IPA siswa kelas IV Sekolah Dasar. Buku ini diharapkan mampu memfasilitasi pengembangan pengetahuan, keterampilan serta sikap yang dibutuhkan di abad 21 sehingga siswa menjadi lebih siap menghadapi tantangan masa depan.

Kata kunci: percobaan, IPA, *Young Scientist Journal*, inkuiri-diskoveri, abad 21

Using Young Scientist Journal For Grade Students

Abstract

This study aimed to create a tool that can be helpful for learning in BPK PENABUR Jakarta Primary School. It created a product in the form of a book called Young Scientist Journal for 4th grade students. Young Scientist Journal is a guidebook for science experiments based on inquiry and discovery. Experiments based on inquiry and discovery are good to apply as an educational tool because students can investigate and learn science concepts in a more interesting way. This book is well designed with material and illustrations based on children's needs. This study subject is for 4th grade students in the BPK PENABUR Jakarta Primary School. This study also discusses about the possibilities of the influence and benefit used in Young Scientist Journal for learning outcomes. This book is expected to develop students' knowledge, skills and characters that are needed in century life.

Keywords: experiments, science, *Young Scientist Journal* inquiry-discovery century life

Pendahuluan

Dunia terus mengalami perkembangan di segala bidang termasuk pendidikan. Pendidikan juga mengalami berbagai kemajuan pada era revolusi industri 4.0. Salah satu kemajuan di dunia pendidikan adalah terciptanya pembelajaran jarak jauh dan menggunakan teknologi di dalam pembelajaran. Pemanfaatan teknologi ini tentu berguna untuk membekali sumber daya manusia, yaitu peserta didik dengan berbagai keterampilan-keterampilan. Selain memanfaatkan teknologi, strategi pembelajaran yang digunakan pun turut berkembang. Kurikulum 2013 sendiri menekankan pendekatan saintifik yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapat pengalaman belajar secara langsung. Menurut Daryanto dan Karim (2017: 41) pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapat pengalaman belajar melalui mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Dengan demikian, penerapan pendekatan saintifik serta pemanfaatan teknologi di dalam pembelajaran dapat menunjang perkembangan sumber daya manusia sehingga lebih siap menghadapi tantangan masa depan.

Pendekatan saintifik dapat diterapkan pada semua muatan pelajaran. Salah satu muatan pelajaran di Sekolah Dasar yang dapat menggunakan pendekatan saintifik adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Menurut Samatowa (2016: 4) ada empat alasan IPA penting untuk diajarkan di Sekolah Dasar, yakni: IPA merupakan dasar ilmu teknologi yang berfaedah bagi suatu bangsa, bila diajarkan menurut cara yang tepat, maka IPA merupakan suatu mata pelajaran yang memberikan kesempatan berpikir kritis dan objektif, dan bila IPA diajarkan melalui percobaan-percobaan yang dilakukan sendiri oleh anak, maka melalui muatan pelajaran ini keterampilan dan kepribadian siswa dapat berkembang.

Menurut Kurikulum KTSP IPA, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam

secara sistematis sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan saja, tetapi juga merupakan proses penemuan. Proses penemuan di dalam IPA ini tentu berkaitan erat dengan hakikat IPA. Hakikat IPA terdiri atas 3 komponen yang harus dikuasai siswa, yakni IPA sebagai proses, produk, dan sikap ilmiah (Trianto, 2010: 47-48). IPA sebagai proses kegiatan ilmiah untuk menyatukan pengetahuan tentang alam maupun menemukan pengetahuan baru. IPA sebagai produk merupakan sebagai hasil proses, berupa: konsep, prinsip, teori, dan hukum yang diajarkan dalam sekolah atau di luar sekolah maupun bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan. IPA sebagai sikap ilmiah merupakan sebagai sikap ilmiah yang terbentuk melalui proses yang dapat berupa sikap objektif dan jujur pada waktu mengumpulkan data dalam kegiatan belajar mengajar. IPA sebagai proses adalah cara kerja untuk memperoleh hasil (produk). Melalui proses-proses ilmiah akan didapatkan temuan-temuan ilmiah. Perwujudan proses-proses ilmiah ini berupa kegiatan ilmiah yang disebut sebagai inkuiri/penyelidikan. Oleh karena itu, IPA selalu melibatkan kegiatan ilmiah untuk dapat memperoleh produk ilmiah serta mengembangkan sikap ilmiah di setiap prosesnya.

IPA memang seharusnya tidak terlepas dari kegiatan ilmiah/ inkuiri. Hal ini didukung oleh Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 yang menerangkan bahwa pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta mengomunikasikannya. Pembelajaran IPA juga menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Kemendikbud, dalam Prasajo, 2016: 131). Menurut Sadia (2014: 123) inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh informasi ilmiah dengan jalan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban pertanyaan atau memecahkan masalah yang telah dirumuskan dengan menggunakan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis. Proses inkuiri penting diterapkan di dalam pembelajaran IPA. Kemampuan siswa akan terbangun melalui proses belajar tersebut. Melalui kegiatan inkuiri, siswa

terbiasa berkolaborasi dengan orang lain untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan pemikiran yang logis dan kritis, kreatif dalam menyelesaikan masalah dan ketika masalah tersebut terpecahkan siswa juga terbiasa untuk mengomunikasikannya kepada orang lain. Kemampuan-kemampuan seperti ini tentu penting untuk dilatih, karena sangat dibutuhkan di abad 21. Kegiatan percobaan IPA dapat menjadi pilihan untuk melatih kemampuan tersebut. Dengan demikian, pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri dengan cara melakukan kegiatan eksperimen atau percobaan.

Kegiatan eksperimen atau percobaan lebih diberdayakan sebagai salah satu bentuk implementasi Kurikulum 2013. Kegiatan percobaan dalam inkuiri dapat mengembangkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah, karena lingkungan sekitar anak sendiri menyediakan fenomena alam yang menarik dan penuh misteri (Samatowa, 2016: 104). Pembelajaran IPA dengan melakukan kegiatan percobaan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif sehingga siswa dapat membangun sendiri pengetahuan dan mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Pelaksanaan kegiatan percobaan dalam pembelajaran IPA akan membuat siswa aktif dalam mencari dan mengelola informasi yang ia dapatkan. Hal ini, didukung oleh pendapat Trianto (2010: 9) yang mengatakan bahwa siswa pada saat ini harus terbiasa mencari informasi sendiri, mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah, mampu bekerja efektif dalam kelompok dan membangun jaringan, serta memiliki kreativitas yang tinggi. Hal itu, perlu dilakukan karena siswa akan menghadapi tantangan masa depan pada abad 21.

Kegiatan yang dapat membiasakan siswa untuk mencari informasi sendiri dapat dikembangkan melalui pembelajaran IPA. Guru dapat merancang kegiatan percobaan berbasis inkuiri untuk menunjang pembelajaran IPA. Kegiatan percobaan memerlukan suatu pedoman atau lembar kerja percobaan agar siswa diberikan arah sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Kegiatan percobaan dapat berbasis inkuiri. Model pembelajaran yang menggunakan pendekatan inkuiri cukup banyak dan

bervariasi. Kegiatan percobaan dengan menggunakan pendekatan inkuiri dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis inkuiri, pembelajaran menemukan (*discovery*), studi kasus (*case study*), *Problem Based Learning (PBL)*, *Project Based Learning (PjBL)*, dll. (Trianto, 2010: 52).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti, Lembar Kerja Siswa (LKS) percobaan tingkat Sekolah Dasar belum sepenuhnya dilaksanakan secara inkuiri. Menurut peneliti, LKS IPA tingkat SD kurang memberikan apersepsi kepada siswa sehingga pertanyaan atau suatu masalah berkemungkinan tidak timbul di dalam diri siswa. Hal ini, didukung penelitian yang dilakukan oleh Hastuti (2010: 29). Dia berpendapat bahwa rancangan eksperimen IPA yang ada saat ini kurang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Kompetensi yang dimaksud adalah kompetensi yang mengacu pada kurikulum dan berkaitan dengan hakikat IPA. Prosedur kerja yang dituangkan dalam rancangan masih seperti resep yang kurang melibatkan kegiatan inkuiri di dalam proses kerjanya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hastuti, peneliti melakukan studi literatur dan menganalisis LKS percobaan yang ada di buku tematik. Peneliti menyimpulkan bahwa LKS percobaan yang ada di buku tematik hanya melakukan beberapa percobaan yang kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri konsep materi IPA yang sedang ia pelajari, contoh kegiatan percobaan tentang gaya pada buku tematik adalah mendorong meja. Kegiatan percobaan tersebut hanya meminta siswa untuk melakukan kegiatan sebatas mendorong meja. Padahal, konsep gaya cukup dalam dan luas sehingga memerlukan kegiatan percobaan yang lebih menantang untuk mempelajari konsep tersebut. Berdasarkan hasil analisis, LKS percobaan di buku tematik hampir seluruhnya hanya mengajak siswa membuat suatu produk atau mencoba suatu alat peraga tertentu. Produk-produk yang akan dibuat itu juga kurang digali informasi dan keterkaitannya dengan konsep yang sedang dipelajari, sehingga apabila guru kurang aktif memberikan pertanyaan kepada siswa maka produk yang dibuat itu kurang membantu siswa dalam mengonstruksi pengetahuan.

Kemudian, peneliti juga melakukan analisis terhadap kegiatan percobaan yang ada di buku IPA KTSP 2006. Kegiatan percobaan yang ada di buku tersebut lebih baik daripada di buku tematik. Kegiatan percobaan yang ada di buku KTSP lebih bervariasi dan cukup banyak karena setiap materi/konsep diakhiri dengan kegiatan percobaan sebagai pembuktian konsep yang sudah dipelajari. Lalu, percobaan-percobaan tersebut cukup menantang dan menarik sehingga apabila kegiatan tersebut dilaksanakan akan membangkitkan motivasi dan rasa ingin tahu siswa. Namun, percobaan yang ada di buku IPA KTSP 2006 kurang melatih siswa untuk berpikir kritis seperti diungkapkan oleh Hastuti di dalam penelitiannya, kegiatan percobaan yang ada di buku masih seperti resep dan siswa hanya mengikuti prosedur kerja yang ada. Peneliti juga berpendapat bahwa pertanyaan yang disediakan cukup mudah untuk dijawab, karena pertanyaan mengenai sesuatu yang sudah disampaikan oleh siswa sebelumnya (pertanyaan evaluasi). Kemudian, butir soal yang ada pada setiap LKS kurang mewakili keseluruhan percobaan yang telah dilakukan. Dapat disimpulkan bahwa LKS percobaan IPA tingkat Sekolah Dasarnya belum sepenuhnya berbasis inkuiri.

Kegiatan percobaan IPA dapat melatih siswa untuk menguasai keterampilan abad 21. Apabila LKS atau pedoman percobaan kurang menekankan inkuiri, keterampilan siswa kurang diasah sehingga tingkah laku belajar yang ditampilkan oleh siswa juga kurang maksimal. LKS percobaan seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih berpikir kritis. Menurut peneliti, LKS berbasis inkuiri-diskoveri terbimbing cocok digunakan untuk siswa tingkat Sekolah Dasar dan dapat melatih keterampilan dasar abad 21. Hal ini didukung oleh pendapat Scans (dalam Sani, 2019: 55-58) yang mengatakan bahwa siswa harus dibekali dengan pengetahuan, sikap, dan keterampilan

yang memadai untuk menghadapi tantangan masa depan seperti kompetisi ekonomi secara global, perubahan pandangan sosial, politik, bisnis, industri, dll. Kegiatan percobaan dengan menggunakan pedoman percobaan berbasis inkuiri diskoveri dapat menjadi salah satu kegiatan untuk membekali pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa yang memadai.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan upaya inovasi yang berkaitan dengan pengembangan pedoman percobaan IPA kelas IV SD. Peneliti melakukan pengembangan pedoman percobaan IPA dengan judul buku *Young Scientist Journal* untuk kelas IV. Buku ini dikembangkan berdasarkan penelitian pengembangan LKS percobaan yang sudah dilakukan

LKS percobaan IPA yang
berbasis inkuiri-diskoveri dapat
meningkatkan kemampuan berpikir
kritis dan kreativitas dalam
memecahkan suatu masalah.

oleh beberapa peneliti. LKS percobaan IPA yang berbasis inkuiri diskoveri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas dalam memecahkan suatu masalah. Beberapa karakter yang menjadi fokus penelitian, seperti peduli, tanggung jawab, dan saling menghargai juga turut meningkat. Namun, peneliti belum menemukan LKS percobaan IPA yang ditujukan untuk siswa SD. Oleh karena itu, *Young Scientist Journal* perlu diterapkan di dalam pembelajaran IPA SD.

Young Scientist Journal disusun berdasarkan proses belajar inkuiri diskoveri terbimbing yang berorientasikan pembelajaran berbasis HOTS. Dengan menggunakan buku ini, siswa akan mengalami pembelajaran secara langsung dan terlibat aktif dalam pembangunan pengetahuan serta keterampilan yang ada di dalam dirinya. Siswa SD akan terlatih untuk belajar layaknya sebagai seorang ilmuwan yang aktif mencari dan menemukan jawaban atas permasalahan yang timbul dari dalam dirinya. Permasalahan ini akan dipecahkan sendiri oleh siswa dengan cara berkolaborasi dengan kelompok belajarnya, menggunakan kemampuan berpikirnya secara aktif, mengumpulkan, dan menganalisis infor-

masi dari berbagai sumber, membuat kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil temuannya. Buku ini diharapkan dapat digunakan untuk melakukan berbagai kegiatan percobaan sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Kemudian, buku ini juga diharapkan dapat memberikan dampak yang positif kepada siswa SD untuk peningkatan keterampilan yang dibutuhkan abad 21.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, perumusan masalah penelitian ini dapat adalah bagaimana pengembangan buku *Young Scientist Journal* untuk siswa kelas IV SD di dalam pembelajaran IPA?

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, khususnya untuk berbagai pihak yang berkaitan secara langsung bagi guru, Sekolah Dasar BPK PENABUR, PENABUR *Learning Center* (PLC), maupun peneliti. Untuk guru adalah sebagai bahan pembelajaran menunjang kegiatan percobaan IPA dan pedoman atau referensi untuk mengembangkan petunjuk pedoman percobaan IPA dengan berbasis pendekatan atau untuk jenjang kelas lainnya. Bagi Sekolah Dasar BPK PENABUR untuk panduan bagi kepala sekolah dalam menyelenggarakan kegiatan seperti seminar dan pelatihan pengembangan pedoman percobaan IPA di sekolah. PENABUR *Learning Center* (PLC) sebagai bahan kajian untuk melakukan pengembangan *Young Scientist Journal* selanjutnya dan bagi peneliti lain sebagai sumber referensi dalam melakukan penelitian pengembangan khususnya pengembangan *Young Scientist Journal*.

Kebaruan Penelitian (*State of the art*)

Pengembangan buku pedoman percobaan telah dilakukan beberapa peneliti untuk berbagai muatan pelajaran, khususnya matematika, biologi, geografi, dan IPA terpadu. Setiap pengembangan memiliki karakteristiknya masing-masing. Setiap pengembangan menggunakan metode atau model tertentu sebagai penuntun kegiatan pembelajaran dalam menggunakan buku pedoman tersebut. Kemudian, setiap pengembangan ada tujuan tertentu yang ingin dicapai, seperti bertujuan untuk mengembangkan keterampilan atau sikap tertentu.

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis inkuiri dapat menunjang kegiatan pembelajaran. Siswa menjadi lebih terampil dan kritis. Kemudian, karakter siswa pun turut terbangun selama mengikuti pembelajaran. Namun, peneliti tidak dapat menemukan produk penelitian yang dikembangkan. Penelitian pengembangan juga lebih banyak mengembangkan bahan ajar dan LKS. Kurang adanya penelitian yang mengembangkan lembar praktikum/percobaan maupun buku pedoman percobaan.

Inovasi yang dilakukan peneliti kali ini menghasilkan sebuah buku pedoman percobaan IPA berbasis inkuiri diskoveri dengan judul *Young Scientist Journal* untuk siswa kelas IV SD. Buku ini mengajak siswa untuk menemukan kembali suatu konsep dengan mengajak mereka layaknya seorang ilmuwan muda. Peneliti berharap anak menjadi lebih termotivasi ketika melakukan kegiatan percobaan, karena buku ini juga mengajak siswa untuk berkolaborasi dalam memecahkan tantangan di setiap percobaannya. Siswa juga diminta untuk mencari dari berbagai sumber untuk memecahkan pertanyaan diskusi sebelum melakukan percobaan. Dapat disimpulkan bahwa inovasi yang akan dikembangkan oleh peneliti masih tergolong baru, karena belum banyak peneliti yang mengembangkan pedoman percobaan IPA khususnya untuk tingkatan Sekolah Dasar.

Kajian Pustaka

Pengertian Buku Ajar

Buku pedoman dalam penelitian ini termasuk dalam konteks bahan ajar yang digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Menurut *National Center for Competency Based Training* (dalam Prastowo, 2018: 51) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar. Jadi, bahan

ajar adalah bahan atau materi ajar yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran, contoh dari bahan ajar adalah buku pelajaran, modul, LKS, bahan ajar audio, dan bahan ajar interaktif (Prastowo, 2018: 51).

Klasifikasi Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2018, 52-54), secara umum bahan ajar diklasifikasikan ke dalam tiga macam, yaitu, berdasarkan bentuk, cara kerjanya, dan sifatnya. Berikut ini adalah uraian klasifikasi bahan ajar:

1. **Klasifikasi Bahan Ajar Menurut Bentuknya**
Berdasarkan bentuknya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan cetak, bahan ajar audio, bahan ajar audio visual, dan bahan ajar interaktif. Bahan ajar cetak adalah sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi, contohnya: buku, modul, LKS, dll.
2. **Klasifikasi Bahan Ajar dan Cara Kerjanya**
Berdasarkan cara kerjanya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi lima macam, yaitu: bahan ajar yang tidak diproyeksi, bahan ajar yang diproyeksikan, bahan ajar audio, bahan ajar video, bahan ajar berbasis komputer.
3. **Bahan Ajar Menurut Sifatnya**
Menurut sifatnya, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat macam, yaitu: bahan ajar yang berbasiskan cetak, bahan ajar yang berbasiskan teknologi, bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek, dan bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia.
4. **Bahan Ajar Menurut Substansi Materinya**
Bahan ajar mengandung isi yang substansinya dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu: pengetahuan, keterampilan, dan sikap/nilai.

Karakteristik Bahan Ajar

Menurut Widodo dan Jasmandi (dalam Prastowo, 2011: 2) bahan ajar memiliki beberapa

karakteristik yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. *Self Instructional*
Bahan ajar dapat membuat siswa mampu membelajarkan diri sendiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar harus memuat tujuan dirumuskan dengan jelas, seperti yang dikemukakan Suparman (tanpa tahun: 215) tujuan harus mengandung unsur yang dapat mengukur perilaku yang ada di dalamnya. Lalu, bahan ajar harus memudahkan siswa untuk belajar secara tuntas dengan memberikan materi pembelajaran yang dikemas ke dalam kegiatan yang lebih spesifik.
2. *Self contained*
Seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh. Jadi, bahan ajar memuat bagian-bagian dalam satu buku secara utuh untuk memudahkan siswa mempelajarinya.
3. *Stand Alone*
Bahan ajar yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Jadi, bahan ajar dapat digunakan sendiri tanpa bergantung dengan bahan ajar lain.
4. *Adaptive*
Bahan ajar hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Bahan ajar harus memuat materi-materi yang sekiranya dapat menambah pengetahuan pembaca terkait perkembangan zaman atau lebih khususnya perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User friendly*
Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersabhat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Jadi, bahan ajar selayaknya hadir untuk memudahkan pembaca untuk mendapat informasi dengan se jelas-jelasnya. Bahan ajar perlu menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, kalimat yang digunakan efektif, kata yang digunakan

tepat (Abidin, Mulyati,& Yunansah, 2017: 273).

Perancangan Bahan Ajar

Ada beberapa langkah untuk merancang bahan ajar. Pertama adalah perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan hasil analisis, pemilihan topik mata pelajaran, pemilihan media dan sumber belajar, serta pemilihan strategi pembelajaran. Tujuan pembelajaran merupakan gambaran mengenai kompetensi yang akan dicapai siswa. Kedua, pemilihan topik mata pelajaran, dalam memilih topik mata pelajaran maka acuannya adalah kurikulum dan analisis instruksional. Kemudian, buku dan sumber belajar dapat digunakan sebagai referensi. Ketiga, pemilihan media dan sumber belajar. Media dan sumber belajar adalah alat dan cara untuk memfasilitasi, mempermudah, dan proses belajar siswa, serta membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan menarik bagi siswa. Keempat, pemilihan strategi pembelajaran. Tahap ini adalah tahap penyusunan urutan pembelajaran dan merancang urutan penyajian informasi atau uraian topik, latihan dan tugas yang perlu dilakukan siswa.

Menurut Ballstaedt (Prastowo, 2011: 63) terdapat enam hal yang perlu diperhatikan di dalam perancangan bahan ajar, yaitu: a) judul atau materi yang disajikan harus berintikan Kompetensi Dasar atau materi pokok yang harus dicapai oleh siswa; b) untuk menyusun bahan ajar sebaiknya disusun dengan urutan yang mudah, yaitu judul yang singkat, terdapat daftar isi, rangkuman, dan aktivitas; c) bahasa yang digunakan di dalam bahan ajar harus mudah dipahami; d) adanya stimulan, adanya tulisan untuk mendorong pembaca untuk berpikir; e) kemudahan dibaca.

Sistematika Bahan Ajar

Secara umum, sistematika bahan ajar memiliki tiga bagian pokok, yaitu pemula, bagian batang tubuh (isi), dan bagian penyudah (Wibowo, 2016: 92). Bagian pemula berisikan kover depan, halaman judul, halaman persembahan, kata pengantar, dan daftar isi. Bagian batang tubuh berisikan bab dan sub-subbab. Bagian pe-

nyudahan berisikan daftar pustaka, glosari, dan lampiran. Kemudian, Kurniasih (2014) ada enam komponen bahan ajar, yaitu:

1. Petunjuk pembelajaran, berisi mengenai petunjuk-petunjuk yang berguna sebagai aturan penggunaan bahan ajar.
2. Komponen yang akan dicapai, berisi mengenai komponen apa saja yang akan dicapai tujuan dari setiap pembelajaran.
3. Informasi pendukung, berisi mengenai informasi-informasi yang menunjang mengenai materi pelajaran.
4. Latihan-latihan, berisi soal-soal yang berguna untuk melatih siswa agar lebih paham dengan materi yang telah diajarkan.
5. Petunjuk kerja atau lembar kerja berisi mengenai aturan yang harus dilakukan untuk mengerjakan latihan yang ada di dalam lembar kerja.
6. Evaluasi berisi soal-soal latihan yang berguna untuk mengevaluasi siswa selama melakukan kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Revolusi Industri 4.0

Fadel (dalam Sani 2019: 52) berpendapat bahwa keterampilan belajar dan inovasi yang dibutuhkan pada abad 21 adalah kreativitas, berpikir kritis, berkolaborasi, dan berkomunikasi. Siswa harus dibekali dengan pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang memadai untuk menghadapi tantangan masa depan seperti kompetisi ekonomi secara global, perubahan pandangan sosial, politik, bisnis, industri, dll. Berikut ini beberapa keterampilan yang perlu dimiliki oleh siswa menurut Scans (dalam Sani, 2019: 55-58):

1. Keterampilan berpikir yang perlu dimiliki oleh siswa:
 - a. Berpikir kreatif, yaitu menghasilkan ide baru.
 - b. Menyelesaikan masalah, yaitu mengenal masalah, membuat rancangan, dan mengimplementasikan rencana tindakan solusi.
 - c. Membuat keputusan, yaitu menetapkan tujuan dan batasan, mengembangkan alternatif, mempertimbangkan risiko, mengevaluasi, dan memilih alternatif terbaik.

- d. Melihat gambaran ide, yaitu mengorganisasikan dan memproses simbol, gambar, grafik, benda, dan informasi lain.
 - e. Mengetahui bagaimana belajar, yaitu menggunakan teknik belajar secara efisien untuk memperoleh dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan baru.
 - f. Menalar, yaitu menemukan aturan prinsip yang membawahi hubungan antara beberapa benda atau pola dan menerapkannya untuk menyelesaikan masalah.
2. Kepribadian yang perlu dimiliki siswa:
 - a. Bertanggung jawab, berupaya secara optimal dan pantang menyerah untuk mencapai tujuan.
 - b. Percaya diri, percaya akan kemampuannya dan berlaku positif.
 - c. Bersikap sosial, menunjukkan pengertian, ramah, beradaptasi, dan berempati terhadap teman.
 - d. Manajemen diri, menilai diri secara tepat, menetapkan tujuan pribadi, dan memonitor kemajuan diri.
 - e. Integritas, memilih tindakan etis yang tidak menyimpang.
 3. Keterampilan interpersonal yang perlu dimiliki:
 - a. Berpartisipasi sebagai anggota kelompok dan memberikan kontribusi
 - b. Saling berbagi pengetahuan dan keterampilan
 - c. Latihan memimpin
 - d. Melakukan negosiasi
 - e. Bekerja dalam keragaman

Menurut Tan (dalam Sani, 2019: 58) kurikulum dan pembelajaran yang harus diterapkan untuk menghadapi tantangan abad 21, yakni: belajar mandiri, mencari informasi, menggunakan tantangan dunia nyata, menggunakan permasalahan tidak terstruktur, kontekstualisasi pengetahuan, menggunakan HOTS, pembelajar-

an teman sejawat, evaluasi oleh teman, kerja kelompok, pembelajaran multi-disiplin, dan penilaian keterampilan proses.

Pembelajaran HOTS sedang diterapkan di dunia pendidikan. HOTS memfasilitasi siswa untuk berkembang. Menurut Thomas dan Thorne (dalam Nugroho, 2019: 16), HOTS merupakan cara berpikir yang lebih tinggi daripada menghafalkan fakta, mengemukakan fakta, atau menerapkan peraturan, rumus, dan prosedur. HOTS melatih untuk melakukan sesuatu berdasarkan fakta, membuat keterkaitan antar fakta, mengategorikannya, memanipulasinya, menempatkannya pada konteks atau cara yang baru, dan mampu menerapkannya untuk mencari solusi baru terhadap sebuah permasalahan. Level kemampuan HOTS mencakup keterampilan atau kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Menurut Nugroho (2019: 22-40), ada beberapa indikator HOTS berdasarkan dengan Taksonomi Bloom. Indikator-indikator tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

1. Level analisis, yaitu memecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungannya baik antar bagian maupun secara keseluruhan level analisis terdiri atas kemampuan atau keterampilan membedakan, mengorganisasikan, dan menghubungkan.
2. Level evaluasi, yaitu kemampuan dalam mengambil keputusan berdasarkan kriteria-kriteria. Level ini terdiri atas keterampilan mengecek dan mengkritisi.
3. Level mencipta, yaitu mengorganisasi berbagai informasi menggunakan cara atau strategi baru atau berbeda dari biasanya. Kemudian, memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru, koheren, dan orisinal. Level mencipta terdiri atas merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

Keterampilan yang perlu dimiliki siswa seperti yang dikemukakan oleh Scans dapat dikembangkan melalui kegiatan percobaan IPA. Siswa dapat memiliki pengalaman langsung serta membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap melalui kegiatan percobaan yang menggunakan HOTS.

Kegiatan Percobaan Dalam IPA

Salirawati, Subiantoro, dan Pujiyanto (2011: 97) berpendapat bahwa dalam pembelajaran IPA, sangat diperlukan kegiatan penunjang berupa praktikum maupun eksperimen di laboratorium. Hal ini, karena IPA dibangun dengan metode ilmiah. Mempelajari IPA berarti harus mencakup IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses.

Bagi siswa SD, diadakannya praktikum selain dapat melatih bagaimana penggunaan alat dan bahan yang tepat, juga membantu pemahaman mereka terhadap materi IPA yang diajarkan di kelas. Hal ini sesuai dengan pandangan konstruktivisme yang mengatakan bahwa pengetahuan itu tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke siswa, tetapi secara aktif dibangun oleh siswa sendiri melalui pengalaman nyata (Samatowa, 2016: 54). Piaget juga menambahkan bahwa belajar sains merupakan proses konstruktif yang menghendaki partisipasi aktif dari siswa sehingga di sini peran guru berubah dari sumber dan pemberi informasi menjadi pendiagnosis dan fasilitator belajar siswa. Oleh karena itu, kegiatan percobaan penting untuk dilakukan ketika siswa mempelajari IPA.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan dalam melakukan kegiatan percobaan adalah inkuiri diskoveri. Pembelajaran berbasis inkuiri diskoveri melibatkan siswa untuk mencari informasi dan membuat penjelasan dari pengalaman langsung (Prasojo, 2016: 2). mengatakan bahwa pengalaman langsung dalam pembelajaran inkuiri akan memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu, karena melibatkan panca indra siswa untuk melakukan *learning by doing* yang memberikan dampak langsung terhadap perolehan dan penumbuhkembangan pengetahuan. Dengan

demikian, kegiatan percobaan berbasis inkuiri diskoveri bagus untuk dilakukan.

Keterampilan Proses Sains

Proses pembelajaran IPA sebaiknya menekankan pada pemberian pengalaman langsung kepada siswa melalui langkah-langkah kerja ilmiah. Proses kerja ilmiah dikenal sebagai metode ilmiah. Kegiatan belajar melalui proses kerja ilmiah akan melibatkan serangkaian keterampilan yang disebut dengan keterampilan proses sains (Jufri, 2017: 149).

Level kemampuan HOTS mencakup keterampilan atau kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Menurut Jufri (2017: 149) keterampilan proses sains dapat diklasifikasikan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar terdiri atas keterampilan mengamati (melakukan observasi), mengukur (melakukan pengukuran), memprediksi (meramalkan), mengelompokkan (mengklasifikasikan), menginferensi (mengemukakan asumsi), dan mengomunikasikan. Sedangkan, keterampilan proses terpadu meliputi keterampilan-keterampilan untuk mengidentifikasi masalah dan variabel, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, merancang eksperimen, menginterpretasi data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti atau data.

Model Pembelajaran Inkuiri-Diskoveri

Menurut Sadia (2014: 123) model pembelajaran inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh informasi ilmiah dengan jalan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban pertanyaan atau memecahkan masalah yang telah dirumuskan dengan menggunakan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis. Kemudian menurut Kurniasih dan Berlin (2017: 113) model pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran dengan seni merekayasa situasi-situasi yang sedemikian rupa sehingga siswa dapat berperan sebagai ilmuwan. Jadi dapat disimpulkan, model pembelajaran inkuiri adalah suatu kegiatan yang dirancang untuk

memperoleh suatu informasi melalui kegiatan pengamatan atau pemecahan masalah lainnya dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan.

Model pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang memberi tekanan pada pengembangan intelektual siswa melalui kegiatan-kegiatan inkuiri seperti merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Sehubungan dengan hal tersebut maka dalam penggunaan model pembelajaran inkuiri ada sejumlah prinsip yang perlu diperhatikan agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal. Berikut prinsip-prinsip pembelajaran inkuiri (Sanjaya di dalam Sadia, 2014: 125): berorientasi pada pengembangan intelektual, prinsip interaksi, prinsip bertanya, prinsip belajar untuk berpikir, prinsip keterbukaan, prinsip penggunaan fakta dalam pengujian hipotesis.

Menurut Suyadi (2013: 123-125) secara umum, proses pembelajaran inkuiri adalah mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Orientasi

Orientasi merupakan langkah untuk membina suasana atau iklim pembelajaran yang responsif. Pada langkah ini guru mengondisikan siswa agar siap melaksanakan proses pembelajaran. Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam tahapan orientasi adalah: a) menjelaskan topik, tujuan, dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa; b) menjelaskan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa untuk mencapai tujuan; c) menjelaskan pentingnya topik dan kegiatan belajar.

2. Merumuskan masalah

Merumuskan masalah merupakan langkah membawa siswa pada satu persoalan yang mengandung teka-teki. Persoalan yang disajikan adalah persoalan yang menantang siswa untuk berpikir memecahkan teka-teki tertentu. Beberapa hal yang diperhatikan dalam merumuskan masalah diantaranya

adalah: a) masalah hendaknya dirumuskan sendiri oleh siswa; b) masalah yang dikaji adalah masalah yang mengandung teka-teki dengan jawaban pasti; c) konsep-konsep dalam masalah adalah konsep-konsep yang sudah diketahui terlebih dahulu oleh siswa.

3. Merumuskan hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Sebagai jawaban sementara, hipotesis perlu diuji kebenarannya. Dalam konteks ini, hipotesis yang dimaksud adalah ketika guru mengajukan pertanyaan kepada siswa yang mendorongnya untuk merumuskan jawaban sementara, atau dapat merumuskan berbagai perkiraan kemungkinan jawaban dari suatu masalah yang sedang dibahas. Perkiraan sebagai hipotesis harus memiliki landasan berpikir yang kuat sehingga hipotesis yang dimunculkan bersifat rasional dan logis.

4. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah aktivitas mencari informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

5. Menguji hipotesis

Menguji hipotesis adalah proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Adapun yang terpenting dalam menguji hipotesis adalah mencari tingkat keyakinan siswa atas jawaban yang diberikan.

6. Merumuskan kesimpulan

Merumuskan kesimpulan adalah proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis. Merumuskan kesimpulan merupakan langkah penting dalam proses pembelajaran. Sering kali banyaknya data yang diperoleh menyebabkan kesimpulan yang dirumuskan tidak fokus terhadap masalah yang hendak dipecahkan. Oleh karena itu, untuk mencapai kesimpulan yang akurat, sebaiknya guru mampu menunjukkan pada siswa data yang relevan.

Menurut Sund dan Trowbridge (dalam Kodir, 2018: 195), ada tiga macam model atau pendekatan pembelajaran inkuiri, yaitu, inkuiri Terbimbing (*Guide Inquiry*), inkuiri bebas (*Free Inquiry*), dan inkuiri bebas yang dimodifikasi. Inkuiri terbimbing cocok untuk digunakan siswa tingkatan Sekolah Dasar. Siswa SD terutama yang belum terbiasa dengan pembelajaran inkuiri masih memerlukan pedoman dan bimbingan dari guru sehingga sesuatu yang mereka selidiki dapat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) sering digunakan untuk melatih siswa agar terbiasa melakukan inkuiri dalam belajar. Menurut Kodir (2018: 196) inkuiri terbimbing merupakan pendekatan inkuiri yang menggunakan pedoman berupa pertanyaan yang digunakan untuk membimbing siswa. Tugas guru dalam pendekatan ini adalah membimbing dan mengarahkan siswa serta menyusun perencanaan pembelajaran. Pemberian bimbingan ini disesuaikan dengan tingkat perkembangan pengalaman siswa. Pendekatan ini digunakan, terutama bagi siswa yang belum berpengalaman belajar dengan pendekatan inkuiri.

Sani (2019: 206) berpendapat bahwa guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan yang membimbing siswa untuk melakukan tahapan penyelidikan. Guru juga dapat menggunakan lembar kerja yang dimaksudkan untuk melatih siswa melakukan penyelidikan dalam upaya menjawab pertanyaan yang diajukan. Lembar kerja dapat membimbing siswa melakukan inkuiri selama kegiatan percobaan.

Model pembelajaran inkuiri memiliki beberapa kelebihan. Menurut Kodir (2018: 193) kelebihan pembelajaran inkuiri yaitu menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang sehingga pembelajaran melalui pembelajaran ini dianggap jauh lebih bermakna. Pengetahuan siswa akan terbangun karena siswa mengalami langsung pembelajaran yang sedang ia pelajari. Kemudian, keterampilan siswa juga terlatih seperti keterampilan 4C dan keterampilan proses sains. Sikap atau kepribadian siswa pun turut terbangun. Lalu, pembelajaran inkuiri dapat mem-

berikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajarnya.

Pembelajaran inkuiri juga memiliki beberapa kelemahan. Adapun kelemahan pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Suyadi 2013: 127 sebagai berikut: a) jika guru kurang spesifik merumuskan pertanyaan kepada siswa dengan baik untuk memecahkan permasalahan secara sistematis maka siswa akan bingung dan tidak terarah; b) sering kali guru mengalami kesulitan dalam merencanakan pembelajaran karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar; c) dalam implementasinya, strategi pembelajaran inkuiri memerlukan waktu yang lama sehingga guru sering kesulitan menyesuaikan dengan waktu yang ditentukan; d) pada sistem pembelajaran klasikal dengan jumlah siswa yang relatif banyak, penggunaan strategi pembelajaran inkuiri sukar untuk dikembangkan dengan baik.

Model Pembelajaran Diskoveri

Menurut Daryanto dan Syaiful (2017: 260) pembelajaran diskoveri adalah model mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga siswa memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya tidak melalui pemberitahuan, namun dengan cara ditemukan sendiri. Diskoveri merupakan proses mental sehingga siswa mampu mengasimilasikan suatu konsep atau prinsip. Sejalan dengan pendapat Daryanto dan Syaiful, Bell (dalam Kodir, 2018: 229) mengemukakan bahwa pembelajaran diskoveri adalah belajar yang terjadi sebagai hasil dari siswa memanipulasi, membuat struktur, dan mentransformasikan informasi sedemikian sehingga ia menemukan informasi baru. Jadi, pembelajaran diskoveri adalah suatu model pembelajaran yang berpusat kepada siswa dengan cara melibatkan siswa secara aktif untuk menemukan suatu konsep yang belum ia ketahui sebelumnya dengan menggunakan proses ilmiah.

Menurut Sapriati (dalam Kodir, 2018: 238), ada dua jenis pembelajaran diskoveri, yaitu pembelajaran diskoveri murni (*Free Discovery*) dan pembelajaran diskoveri terbimbing (*Guided Discovery*). Pembelajaran diskoveri terbimbing cocok untuk digunakan oleh siswa Sekolah Dasar

dengan pertimbangan sama dengan penerapan inkuiri terbimbing. Pembelajaran diskoveri terbimbing merupakan pembelajaran yang membutuhkan peran guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajarannya. Siswa melakukan kegiatan pembelajaran berdasarkan petunjuk guru yang diberikan berupa pertanyaan membimbing. Siswa didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sehingga dapat menemukan kembali suatu konsep berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan guru.

Menurut Syah (dalam Kodir, 2018: 239-241), dalam menerapkan diskoveri pada pembelajaran, ada beberapa prosedur yang perlu dilakukan dalam pembelajaran, yaitu:

1. Stimulasi

Pada tahap ini, siswa dipertemukan pada sesuatu yang menimbulkan pertanyaan di dalam diri siswa dan menimbulkan keinginan untuk menyelidiki. Guru dapat memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, meminta siswa untuk membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.

2. Identifikasi Masalah

Setelah stimulasi, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang relevan. Kemudian memilih salah satu masalah dan merumuskan hipotesis.

3. Pengumpulan Data

Siswa dapat mengumpulkan data yang relevan untuk membuktikan kebenaran hipotesis. Siswa dapat mengumpulkan data dengan cara membaca literatur, mengamati objek, wawancara, melakukan percobaan, dan sebagainya. Dengan demikian, siswa secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi.

4. Pengolahan Data

Data yang sudah dikumpulkan, diolah oleh siswa sehingga membentuk suatu konsep atau generalisasi. Siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/ penyelesaian yang perlu mendapatkan pembuktian secara logis.

5. Pembuktian

Berdasarkan hasil pengolahan data, siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidak hipotesis yang telah dirumuskan.

6. Menarik Kesimpulan

Tahap menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama dengan memperhatikan hasil verifikasi.

Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri-Diskoveri

Pembelajaran berbasis inkuiri diskoveri adalah pembelajaran yang melibatkan siswa dalam merumuskan pertanyaan yang mengarahkan untuk melakukan investigasi dalam upaya membangun pengetahuan dan makna baru (Trianto, 2010: 89). Metode inkuiri menekankan pada proses penyelidikan berbasis pada upaya menjawab pertanyaan. Inkuiri adalah investigasi tentang ide, pertanyaan, atau permasalahan. Investigasi yang dilakukan dapat berupa kegiatan laboratorium atau aktivitas lainnya yang dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi. Proses yang dilakukan mencakup pengumpulan informasi, membangun pengetahuan, dan mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang sesuatu yang diselidiki. Pembelajaran berbasis inkuiri-diskoveri mencakup proses mengajukan permasalahan, memperoleh informasi, berpikir kreatif tentang kemungkinan penyelesaian masalah, membuat keputusan, dan membuat kesimpulan.

Kegiatan inkuiri sangat terkait dengan pengetahuan atau keterampilan awal yang dimiliki oleh siswa. Menurut Trianto (2010: 96) komponen yang perlu dilakukan dalam tahap perencanaan adalah 1) memilih tema atau topik; 2) mengidentifikasi pengetahuan awal; 3) mengajukan pertanyaan awal; 4) memilih dan mengeksplorasi sumber belajar; 5) membuat perencanaan inkuiri. Tahapan perencanaan sangat penting untuk dapat menarik minat siswa untuk belajar lebih lanjut dan terpancing untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau investigasi. Rumusan pertanyaan sebaiknya dipersiapkan sekaligus dengan lembaran kerja yang di-

butuhkan. Pembelajaran diskoveri dapat dipadukan dengan inkuiri dengan mengajukan hipotesis atau prediksi tentang sebuah percobaan.

Kegiatan belajar menggunakan metode diskoveri yang berbasis inkuiri pada umumnya melibatkan siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya secara mandiri. Siswa diberi kesempatan untuk melakukan eksplorasi, menjelaskan, melakukan elaborasi, dan mengevaluasi proses dan produk belajarnya. Menurut Trianto (2010: 103) berikut ini, adalah komponen kegiatan pembelajaran diskoveri berbasis inkuiri:

1. Melibatkan siswa (*Engage*), kegiatan pembelajaran ini berpusat untuk meraih perhatian siswa, merangsang pemikiran mereka, dan membantu mengungkapkan pengetahuan yang telah mereka miliki.
2. Eksplorasi (*Explore*), tahap kegiatan ini memberikan kesempatan pada siswa untuk berpikir, merencanakan, menyelidiki, dan mengorganisasikan data yang diperoleh.
3. Menjelaskan (*Explain*), guru dapat melibatkan siswa dalam menganalisis eksplorasi kegiatan yang dilakukan. Kemudian, menggunakan kegiatan refleksi untuk memperjelas atau memperbaiki pemahamannya.
4. Elaborasi (*Elaborate*), guru dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan dan memantapkan pemahamannya tentang konsep serta menerapkannya dalam situasi nyata.
5. Evaluasi (*Evaluate*), pada tahap ini guru bersama siswa mengevaluasi keseluruhan proses dan *output* pembelajaran.

Penelitian yang Relevan

Peneliti menggunakan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan inovasi yang peneliti lakukan. Peneliti mengambil hasil penelitian dari Tivani dan Paidi (2016) berjudul *Pengembangan LKS Biologi Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter Peduli Lingkungan*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKS biologi berbasis masalah yang layak untuk topik perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah serta mengetahui

keefektifan penggunaan LKS biologi berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan siswa. Berdasarkan hasil penelitian ini, siswa yang menjadi subjek penelitian mengalami peningkatan dalam menyelesaikan suatu masalah dan karakter peduli mereka pun turut meningkat. Hal ini, disebabkan karena LKS biologi berbasis masalah memfasilitasi siswa untuk berdiskusi dengan panduan LKS yang terperinci. Topik yang didiskusikan siswa menjadi lebih terarah dan fokus pada penyelesaian masalah.

Kemudian, peneliti juga mengambil hasil penelitian dari Musfiqi dan Jailani (2014) berjudul *Pengembangan Bahan Ajar Matematika yang Berorientasi pada Karakter dan Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat bahan ajar matematika SMP kelas VIII semester 1 untuk meningkatkan karakter dan Higher Order Thinking Skill (HOTS) siswa. Hasil dari penelitian ini siswa kelas VIII SMP mampu berpikir tingkat tinggi dan mengerjakan soal HOTS setelah mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Karakter siswa pada aspek tanggung jawab dan menghargai juga dikatakan meningkat.

Terakhir, peneliti mengambil hasil penelitian yang dilakukan oleh Rochana (2016) berjudul *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Bangun Ruang SMP dengan menggunakan Model Guided Inquiry berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa yang valid, praktis, dan efektif*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mencapai kemampuan berpikir kreatif. Hal ini ditunjukkan dari hasil belajar siswa yang mencapai KKM.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran geometri bangun ruang SMP dengan menggunakan model Guided Inquiry berorientasi pada kemampuan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa yang valid, praktis, dan efektif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa mencapai kemampuan berpikir kreatif. Hal ini ditunjukkan dari hasil belajar siswa yang mencapai KKM. *Young Scientist Journal* merupakan buku pedoman percobaan

IPA berbasiskan inkuiri diskoveri terbimbing. Melalui percobaan ini, siswa dapat berinteraksi langsung dengan berbagai objek pembelajar

Pembahasan

Buku *Young Scientist Journal*

Young Scientist Journal merupakan buku pedoman percobaan IPA berbasiskan inkuiri-diskoveri terbimbing. Melalui percobaan ini, siswa dapat berinteraksi langsung dengan berbagai objek pembelajaran. Siswa juga akan melalui tahapan belajar inkuiri diskoveri, seperti: orientasi, merumuskan masalah, mencari informasi, memprediksikan, mengumpulkan data dengan melakukan percobaan, menganalisis data yang telah diperoleh, merumuskan kesimpulan, dan membuat laporan. Di dalam tahapan belajar inkuiri diskoveri terdapat 5M yang menjadi ciri dari pendekatan saintifik, yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah data, dan mengomunikasikan. Dengan menggunakan buku *Young Scientist Journal* ini, keterampilan proses dasar siswa juga akan dilatih melalui langkah-langkah inkuiri-diskoveri, seperti keterampilan:

1. Mengamati

Siswa akan menggunakan alat inderanya untuk melakukan pengamatan. Dengan melakukan berbagai kegiatan inkuiri, siswa diharapkan mampu mendeskripsikan apa yang dilihat, didengar, dan dirasakan. Keterampilan mengamati terlatih pada tahapan pertanyaan diskusi awal. Siswa akan mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber.

2. Mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan merupakan proses yang digunakan untuk mengategorikan atau mengelompokkan objek atau kejadian berdasarkan kesamaan ciri atau pola. Siswa diharapkan mampu mengklasifikasikan melalui kegiatan percobaan dengan menggunakan buku ini. Keterampilan mengklasifikasikan juga dapat terbangun mulai

dari tahapan pertanyaan diskusi awal. Siswa menggolongkan/mengelompokkan informasi yang sudah ditemukan berdasarkan suatu kesamaan yang telah ditentukan.

3. Memprediksi

Prediksi adalah perkiraan tentang kejadian yang dapat diamati pada waktu mendatang. Siswa akan belajar untuk memprediksi sesuatu sebelum melakukan percobaan. Prediksi yang disusun berdasarkan hasil temuan informasi yang sudah dianalisis dan didiskusikan bersama kelompok.

4. Menginferensi

Siswa akan belajar membuat sebuah pernyataan yang berdasarkan fakta hasil pengamatan setelah melakukan percobaan.

5. Mengomunikasikan

Siswa akan membuat laporan percobaan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.

Pembuatan Buku *Young Scientist Journal*

1. Analisis KI dan KD Kurikulum 2013 IPA SD

a. Kompetensi Inti

Berikut ini adalah Kompetensi Inti (KI) IPA yang menjadi acuan dari isi buku *Young Scientist Journal*:

3. Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah dan tempat bermain.

4. Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah dan tempat bermain.

b. Kompetensi Dasar dan Materi Pokok

Pada tabel (Kompetensi Dasar dan Materi Pokok IPA Kelas IV SD) adalah Kompetensi Dasar (KD) dan materi pokok yang menjadi acuan dari isi buku *Young Scientist Journal*:

Tabel :
Kompetensi Dasar dan Materi Pokok IPA Kelas IV SD

No.	Kompetensi Dasar 3	Kompetensi Dasar 4	Materi Pokok
1.	3.1 Menganalisis hubungan antara bentuk dan fungsi bagian tubuh pada hewan dan tumbuhan.	4.1 Menyajikan laporan hasil pengamatan tentang bentuk dan fungsi bagian tumbuhan	Fungsi bagian tumbuhan dan fungsi bagian tubuh
2.	3.2 Membandingkan siklus hidup beberapa jenis makhluk hidup	4.2 Membuat skema siklus hidup beberapa jenis makhluk hidup yang ada di lingkungan sekitarnya, dan slogan upaya pelestariannya	Daur hidup ulat dan jangkrik
3.	3.3 Mengidentifikasi macam-macam gaya, antara lain: gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesekan	4.3 Mendemonstrasikan manfaat gaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesekan.	Gaya Magnet
4.	3.4 Menghubungkan gaya dengan gerak pada peristiwa di lingkungan sekitar	4.4 Menyajikan hasil percobaan tentang hubungan antara gaya dan gerak	Pengaruh gaya terhadap gerak benda
5.	3.5 Mengidentifikasi berbagai sumber energi, perubahan bentuk energi. dan sumber energi alternatif (angin, air, matahari, panas bumi, bahan bakar, organik, dan nuklir) dalam kehidupan sehari-hari.	4.5 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan penelusuran informasi tentang berbagai perubahan bentuk energi.	Perubahan energi panas.
6.	3.6 Menerapkan sifat-sifat bunyi dan keterkaitannya dengan indra pendengaran.	4.6 Menyajikan laporan hasil percobaan tentang sifat-sifat bunyi.	Sifat-sifat bunyi
7.	3.7 Menerapkan sifat-sifat cahaya dan keterkaitannya dengan indra penglihatan.	4.7 Menyajikan hasil percobaan sifat-sifat cahaya.	Sifat-sifat cahaya
8.	3.8 Menjelaskan pentingnya upaya keseimbangan dan pelestarian Sumber Daya Alam di lingkungannya.	4.8 Melakukan kegiatan upaya pelestarian Sumber Daya Alam bersama orang-orang di lingkungannya.	Upaya pelestarian Sumber Daya Alam.

2. Pengumpulan Data Isi Buku *Young Scientist Journal*

Peneliti mengumpulkan macam-macam percobaan IPA SD kelas IV melalui berbagai sumber, seperti: buku IPA BSE, buku IPA Penerbit Erlangga, buku tematik, dan internet. Peneliti juga mencari bahan untuk konsep teori percobaan yang ada di buku *Young Scientist Journal*. Konsep dan macam-macam percobaan IPA SD yang dikaji sesuai dengan analisis kurikulum yang telah dilakukan. Berikut ini adalah macam-macam percobaan dan konsep IPA yang dikaji untuk pengumpulan data isi buku *Young Scientist Journal*:

a. Konsep IPA

1. Sifat-Sifat Bunyi

Bunyi dapat didengar hingga ke telinga karena terjadi proses perambatan bunyi. Bunyi merambat melalui zat perantara (medium) benda padat, cair, dan gas. Perambatan bunyi paling cepat melalui medium benda padat, kemudian benda cair, dan paling lambat bunyi merambat melalui gas (Irene dan Khristiyono. 2016: 98).
2. Perubahan energi panas menjadi gerak

Energi panas dapat berubah bentuk menjadi energi gerak. Salah satu contoh perubahan bentuk energi panas menjadi energi gerak adalah energi panas bumi. Energi panas bumi disebut juga energi geotermal. Uap panas dari dalam bumi dimanfaatkan untuk memutar turbin. Turbin kemudian memutar generator pada pembangkit listrik untuk menghasilkan listrik (Irene dan Khristiyono. 2016: 53).
3. Fungsi bagian tumbuhan

Setiap jenis makhluk hidup mempunyai bagian-bagian tubuh yang berbeda. Sama seperti halnya manusia, tumbuhan juga mempunyai bagian-bagian tubuh. Bagian-bagian utama tumbuhan, yaitu: akar, daun, dan batang. Batang merupakan bagian tumbuhan yang berada di atas tanah. Akar merupakan bagian tumbuhan yang biasanya tertanam di dalam tanah. Namun, ada pula beberapa akar yang berada di atas permukaan tanah. Daun merupakan bagian tumbuhan yang berbentuk lembaran dan tumbuh pada cabang-cabang batang (Irene dan Khristiyono. 2016: 12).
4. Bentuk dan fungsi bagian tubuh hewan

Hewan mempunyai ciri yang beragam. Untuk memudahkan mempelajarinya, hewan dikelompokkan menjadi berbagai jenis. Dasar pengelompokan hewan antara lain persamaan bentuk dan bagian-bagian tubuh, seperti alat gerak dan penutup tubuh (Irene dan Khristiyono. 2016: 23).
5. Upaya pelestarian Sumber Daya Alam

Manusia bergantung pada Sumber Daya Alam untuk memenuhi keperluan hidupnya sehari-hari. Kita memerlukan tumbuhan dan hewan sebagai bahan makanan. Lingkungan menyediakan sumber daya alam yang berlimpah sehingga dapat dimanfaatkan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Namun, kelestarian Sumber Daya Alam akan terancam jika manusia tidak memanfaatkannya dengan bijak (Rachmadi, Fajar, dan Puti, 2016: 180).
6. Sifat-sifat cahaya

Dalam kehidupan sehari-hari, kita pasti membutuhkan cahaya. Cahaya dihasilkan oleh sumber cahaya. Sumber cahaya adalah benda-benda yang dapat memancarkan cahaya. Matahari, senter, lampu, lilin, kunang-kunang, dan api adalah contoh sumber cahaya. Cahaya juga memiliki beberapa sifat. Beberapa sifat itu adalah cahaya dapat dibiaskan dan diuraikan (Irene dan Khristiyono. 2016: 111-112).
7. Daur hidup hewan

Daur hidup hewan adalah rangkaian tahapan yang dilalui hewan. Mulai dari telur atau lahir sampai hewan itu dewasa. Beberapa jenis hewan harus melalui tahapan perubahan sebelum bentuknya sempurna seperti induknya. Tahapan perubahan bentuk dan perkembangan tersebut dinamakan metamorfosis. Metamorfosis terbagi menjadi dua yaitu, metamorfosis sempurna dan tidak sempurna. Ada pula kelompok hewan yang tidak mengalami perubahan bentuk (Irene dan Khristiyono. 2016: 30-31).

8. Gaya magnet

Magnet adalah benda yang dapat menarik benda-benda tertentu. Magnet memiliki gaya yang disebut gaya magnet. Gaya magnet adalah gaya ditimbulkan oleh tarikan atau dorongan dari benda magnet. Gaya magnet dimanfaatkan dalam berbagai bidang, contoh penerapan gaya magnet, misalnya pada kompas untuk menunjukkan arah (Azam, 2015: 113).

9. Pengaruh gaya terhadap gerak benda

Gaya adalah tarikan atau dorongan yang menyebabkan benda bergerak. Gaya dapat mengakibatkan benda yang bergerak menjadi diam, bergerak lebih cepat, atau berubah arah. Gaya juga mempengaruhi kecepatan gerak benda. Kecepatan gerak benda dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti besar kecilnya gaya yang bekerja dan gaya gesek (Irene dan Khristiyono. 2016: 6)

10. Energi Alternatif

Aktivitas manusia tidak terlepas dari penggunaan energi. Energi digunakan untuk berbagai kebutuhan, seperti: memasak, menerangi rumah, dll. Sebagian besar energi berasal dari bahan bakar fosil, misalnya: minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Bahan bakar fosil terbentuk dari makhluk hidup yang telah mati. Proses terbentuknya fosil memerlukan waktu jutaan tahun. Apabila energi tersebut terus menerus digunakan, lama kelamaan akan habis. Oleh karena itu, diperlukan sumber energi alternatif (Azam, 2015: 161).

b. LKS Percobaan IPA

Berikut ini adalah beberapa referensi yang peneliti gunakan di dalam buku pedoman percobaan:

1. Melakukan Percobaan Cara Menghasilkan Bunyi

Tujuan percobaan adalah mengamati terjadinya bunyi. Alat dan bahan yang dipakai adalah penggaris plastik dan meja.

Cara kerja:

- a. Letakkan penggaris plastik secara me-

manjang di tepi meja.

- b. Tekanlah bagian penggaris di permukaan meja. Kemudian, simpangkan ujung penggaris yang lain.
- c. Lepaskan simpangan itu dan perhatikan apa yang terjadi pada penggaris.
- d. Geserlah bagian penggaris yang terletak di atas meja.

Pertanyaan

- a. Apa yang terjadi jika penggaris digetarkan?
- b. Bagaimana bunyi yang terjadi jika dibandingkan sebelum penggaris digeser?
- c. Kesimpulan apakah yang kamu dapat pada aktivitas ini.

2. Perambatan Bunyi melalui Udara

Tujuan percobaan adalah membuktikan bahwa bunyi merambat melalui udara. Alat dan bahan yang dipakai adalah slang plastik kira-kira panjangnya dua meter.

Cara kerja:

- a. Peganglah salah satu ujung slang dan mintalah temanmu untuk memegang slang yang lainnya.
- b. Dekatkan ujung ke telingamu.
- c. Mintalah temanmu berbisik melalui slang yang ia pegang.
- d. Dengarkan dan catat apa yang temanmu bisikkan. Berikan hasilnya kepada temanmu untuk diperiksa.

3. Perambatan Bunyi melalui Benda Padat

Tujuan percobaan adalah membuktikan bahwa bunyi merambat melalui benda padat. Alat dan bahan yang dipakai adalah gelas plastik dua buah, benang kasur, dan paku.

Cara kerja:

- a. Mintalah bantuan gurumu untuk membuat satu lubang di dalam gelas plastik.
- b. Potonglah benang kasur sepanjang tiga meter.
- c. Masukkan salah satu ujung benang kasur ke dalam lubang gelas plastik.

- Buatlah simpul agar tidak lepas. Lakukan hal yang sama pada gelas plastik yang lain.
- d. Mintalah temanmu untuk berbisik melalui telepon gelas plastik. Dengarkan dan catat apa yang temanmu bisikan.
- Berikan hasilnya kepada temanmu untuk diperiksa.
- e. Lepaskan benang penghubung gelas plastik.
 - f. Sekarang mintalah temanmu untuk berbisik melalui telepon tanpa benang.
 - g. Dengarkan dan catat apa yang ia bisikkan. Berikan hasilnya pada temanmu untuk diperiksa.
4. Perambatan Bunyi melalui Benda Cair
Alat dan bahan yang digunakan adalah ember berisi air, batu, dan corong.
Cara kerja:
 - a. Isilah ember dengan air hingga penuh.
 - b. Masukkan corong ke dalam ember hingga bagian bawahnya terendam.
 - c. Usahakan corong tidak menempel pada ember.
 - d. Mintalah temanmu untuk mengetuk salah satu ember dengan menggunakan batu secara perlahan.
 - e. Pada saat yang sama, dekatkan telingamu pada bagian atas corong.
 - f. Dengarkan dan catatlah hasilnya.
 5. Pengangkutan Air pada Tumbuhan
Siapkan: gelas transparan, pewarna makanan, pisau, seledri, jam, dan air
Langkah kegiatan:
 - a. Isilah gelas dengan air kira-kira seperempat bagian.
 - b. Tambahkan pewarna makanan secukupnya untuk membuat air di gelas menjadi berwarna. Kamu dapat menggunakan pewarna makanan dengan warna berbeda-beda.
 - c. Belah batang seledri menjadi dua bagian dengan menggunakan pisau.
 - d. Masukkan batang seledri ke dalam gelas yang berisi air berwarna.
 - e. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi pada bagian batang dan daun seledri setiap 30 menit. Lakukan pengamatan selama 60 menit.
 - f. Setelah 60 menit, keluarkan batang seledri dari gelas dan amati bagian luar serta bagian dalam dari potongannya.
 - g. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam bentuk laporan!
 - a. Apa yang terjadi pada daun seledri yang direndam cairan berwarna selama 30 dan 60 menit?
 - b. Apakah ada perubahan ketinggian zat warna pada batang seledri setelah 60 menit?
 - c. Buatlah kesimpulan fungsi batang berdasarkan kegiatan tersebut!
 6. Mengamati Daur Hidup Hewan
Siapkan: daun pisang, ulat bambu, dan jangkrik (dapat dibeli di penjual pakan burung), botol air mineral 1,5 liter dua buah, dan alat tulis.
Langkah kegiatan:
 - a. Lakukan kegiatan ini dalam kelompok yang terdiri atas empat orang.
 - b. Siapkan dua botol air mineral 1,5 liter yang bagian tutup dan badan botol sudah dilubangi.
 - c. Masukkan potongan daun pisang dan beberapa ranting kecil ke dalam setiap botol.
 - d. Masukkan empat ekor ulat bambu ke dalam botol A, lalu masukkan empat ekor jangkrik pada botol B.
 - e. Amatilah perubahan ciri yang terjadi pada ulat dan jangkrik selama beberapa hari.
 - f. Tuliskan hasil pengamatanmu dalam bentuk laporan!
 Diskusi:
 - a. Mengapa daun pisang dimasukkan ke dalam botol?
 - b. Mengapa tutup botol diberi lubang?
 - c. Pada hari ke berapa ulat mulai ber-

- ubah bentuk?
- g. Pada hari ke berapa jangkrik mulai bertelur? Amati perubahan bentuk tubuh pada anak-anak jangkrik tersebut!
 - d. Buatlah siklus hidup ulat dan jangkrik!
 - e. Bandingkan siklus hidup ulat dengan siklus hidup jangkrik!
7. Mengamati pengaruh gaya magnet
- Siapkan: magnet, klip kertas, paku payung, jarum pentul, potongan kertas, tisu, penghapus, peniti, dan penggaris plastik.
- Langkah kegiatan:
- a. Letakkan klip kertas, paku payung, jarum pentul, potongan kertas, tisu, penghapus, peniti, dan penggaris plastik di atas meja.
 - b. Dekatkan magnet ke setiap benda tersebut.
 - c. Amatilah hal yang terjadi.
- Diskusi:
- a. Benda apa saja yang dipengaruhi gaya magnet?
 - b. Benda apa saja yang tidak dipengaruhi gaya magnet?
 - c. Kelompokkan benda-benda tersebut menjadi benda magnetis dan benda non-magnetis!
 - d. Perhatikan bahan pembuat benda-benda tersebut. Bahan apakah yang dapat ditarik magnet?
8. Pengaruh Gaya terhadap Gerak Benda
- Siapkan: bola pingpong (atau bola jenis lain), meteran, dan alat tulis.
- Langkah kegiatan:
- a. Kegiatan ini dilakukan di dalam ruangan dengan lantai yang rata.
 - b. Buatlah kelompok bersama tiga temanmu
 - c. Rentangkan meteran di atas lantai, kemudian dari titik 0 cm doronglah bola pingpong menggunakan jari dengan dorongan lemah.

- d. Ukurlah jarak yang ditempuh bola dari titik awal hingga titik bola tersebut berhenti.
- e. Ulangi langkah ke-3, tetapi dengan dorongan sedang, lalu dorongan kuat. Catat pula jarak yang ditempuh bola dengan kekuatan dorongan yang berbeda.
- f. Ulangi percobaan tersebut sebanyak tiga kali untuk memperoleh data yang akurat.

Perancangan Desain Buku *Young Scientist Journal*

Sebelum melakukan desain produk, peneliti membuat draf buku di *Microsoft Word*. Draft buku disusun dengan tujuan untuk memudahkan peneliti dalam mendesain buku di *Microsoft Publisher*. Draft buku berisikan format lengkap pedoman percobaan.

Setelah draf buku selesai, peneliti mendesain produk dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Publisher*. Desain dirancang sesuai dengan usia siswa kelas IV SD. Buku ini memuat tokoh-tokoh kartun dan ilustrasi gambar dengan warna dan bentuk yang menarik. Tujuannya agar siswa lebih tertarik menggunakan buku pedoman percobaan ini. Buku *Young Scientist Journal* didesain, seperti.

a. Desain Cover Buku

Desain buku memuat logo BPK PENABUR, nama penulis, ilustrasi gambar kartun percobaan, identitas kelas, dan judul buku pedoman. Cover buku dirancang sedemikian rupa agar terlihat lebih menarik. Pembuatan cover ini dengan menggunakan *Microsoft Publisher* dan menggabungkan beberapa gambar dari *google* serta pilihan *borders* dan *accents* yang ada di *Microsoft Publisher*. Cover buku ini menggunakan font *Comic Sans Ms* dengan ukuran 24 pada tulisan nama penulis, 22 pada identitas kelas, dan 28 pada judul buku percobaan. Latar belakang buku ini memakai warna biru karena mengikuti latar ilustrasi gambar agar tampak serasi. (Gambar 1)

b. Kata Pengantar

Bagian halaman kata pengantar didesain dengan menggunakan *borders* and *accent*

yang berada di *Microsoft Publisher*. Setelah memasukkan *borders and accent*, peneliti menambahkan gambar yang menjadi latar belakang halaman. Gambar ditransparasikan sebesar 15%. Kemudian, peneliti menuliskan ucapan terima kasih dan garis besar isi buku (Gambar 2).

c. Daftar Isi

Daftar isi didesain dengan menggunakan *borders dan accents* yang ada di *Microsoft Publisher*. Peneliti juga menambahkan gambar menjadi latar belakang halaman daftar isi (Gambar 3)

LKS percobaan *Young Scientist Journal* terdiri dari berbagai tahapan belajar yang berbasiskan inkuiri diskoveri terbimbing. Tahapan tersebut disusun secara sistematis dan memuat perintah atau petunjuk yang memudahkan siswa SD untuk melakukan percobaan. Berikut ini penjelasan dari setiap halaman LKS:

1. Tampilan awal LKS

Setiap lembar percobaan memiliki tampilan seperti gambar 4. Sisi kiri bagian warna abu-abu memuat topik materi. Sisi atas memuat judul percobaan, kemudian tujuan percobaan, rumusan masalah, konsep, serta pertanyaan diskusi awal (Gambar 4)

2. Halaman kedua LKS

Halaman kedua berisikan prediksi percobaan, alat dan bahan, langkah kerja, tabel hasil pengamatan. Cara pembuatan sama dengan desain sebelumnya (Gambar 5)

3. Halaman Ketiga LKS

Halaman ketiga LKS berisikan pertanyaan diskusi setelah selesai melakukan percobaan. Pertanyaan diskusi ini berguna untuk membimbing siswa menyimpulkan jawaban atas perumusan masalah yang menjadi topik percobaan (Gambar 6)

4. Laporan Percobaan

Setiap laporan percobaan memiliki desain dan komponen yang sama. Isi laporan percobaan menyesuaikan dengan kegiatan percobaan yang dilakukan. Laporan percobaan berisi identitas kegiatan percobaan. Kemudian, siswa menuliskan kembali tujuan, perumusan masalah, serta langkah-langkah

percobaan. Pada kolom hasil percobaan dan kesimpulan, peneliti memberikan sedikit petunjuk. Petunjuk tersebut sebagai bentuk bimbingan agar apa yang menjadi temuan siswa sesuai dengan tujuan percobaan. Komponen yang ada di laporan percobaan ini mengikuti laporan percobaan IPA pada umumnya, tetapi memiliki komponen yang sistematis dan petunjuk yang jelas untuk memudahkan siswa SD dalam membuat laporan. (Gambar 7).

5. Daftar pustaka

Daftar pustaka berisikan referensi yang peneliti gunakan dalam menyusun buku ini. (Gambar 8).

6. Profil penulis

Profil penulis berisikan riwayat hidup penulis secara singkat. (Gambar 9).

7. Cover belakang Buku

Cover buku didesain dengan menggunakan format yang ada di *Microsoft Publisher*. Peneliti memilih warna biru, karena menyamakan warna dominan yang ada di cover depan buku. Cover belakang buku memuat nama BPK PENABUR Jakarta serta tahun pembuatan buku ini (Gambar 10).

Berikut ini adalah petunjuk penggunaan buku *Young Scientist Journal* yang akan dijelaskan berdasarkan langkah-langkah kegiatan percobaan:

1. Tujuan percobaan

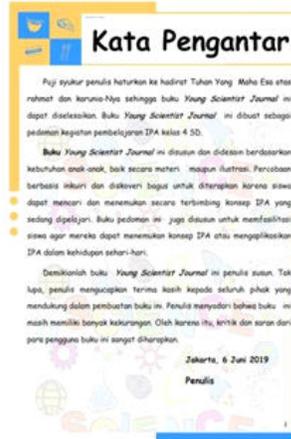
Bacalah tujuan percobaan sebelum kamu memulai melakukan kegiatan percobaan. Tujuan percobaan berisi tentang kemampuan minimal yang harus kamu kuasai dan kembangkan setelah melakukan percobaan.

2. Rumusan masalah

Bacalah rumusan masalah yang ada di setiap lembar percobaan. Cobalah untuk memikirkan jawabannya berdasarkan dengan sesuatu yang telah kamu ketahui, tetapi kamu tidak perlu menjawabnya secara langsung kepada guru.



Gambar 1: Desain Cover Buku



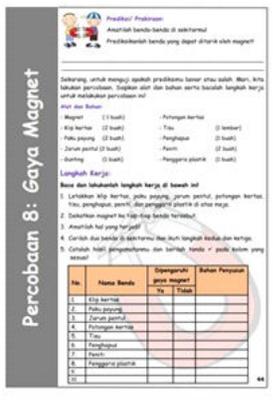
Gambar 2: Desain Kata Pengantar



Gambar 3: Desain Daftar Isi



Gambar 4: Tampilan Awal LKS



Gambar 5: Tampilan Halaman Kedua



Gambar 6: Tampilan Halaman Ketiga



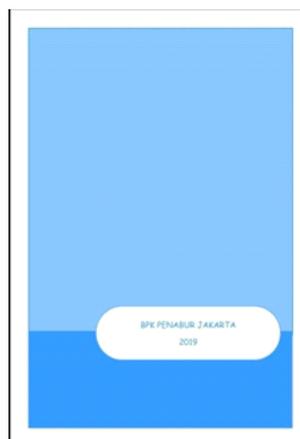
Gambar 7:
Tampilan Laporan Percobaan



Gambar 8:
Tampilan Daftar Pustaka



Gambar 9:
Tampilan Profil Penulis



Gambar 10:
Tampilan Cover Belakang

3. **Pertanyaan diskusi (mencari informasi)**
Bacalah pertanyaan diskusi dan carilah jawabannya melalui buku atau internet. Berdasarkan hasil informasi yang telah kamu dapatkan, diskusikanlah informasi tersebut bersama dengan teman sekelompokmu!
4. **Prediksi**
Kamu akan membuat prediksi mengenai suatu kejadian berdasarkan pengamatan dan informasi yang telah kamu dapatkan.
5. **Melakukan percobaan**
Kamu akan melakukan percobaan untuk mengetahui apakah prediksimu benar atau salah.
6. **Pertanyaan diskusi (menjelaskan hasil percobaan)**
Setelah melakukan percobaan, kamu akan berdiskusi dengan teman sekelompokmu untuk menjawab beberapa pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan ini akan membimbing dan membantu kamu untuk menemukan konsep dan memahami konsep tersebut.
7. **Laporan Percobaan**
Kamu akan membuat laporan percobaan mengenai keseluruhan kegiatan yang telah kamu lakukan.

Young Scientist Journal dalam Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA dengan menggunakan buku *Young Scientist Journal* dapat dikategorikan ke dalam pembelajaran HOTS. Pembelajaran HOTS menekankan pada situasi pembelajaran nyata yang mampu memberikan pengalaman baru dan menantang untuk siswa. Siswa akan melakukan berbagai macam kegiatan percobaan yang menantang siswa untuk memecahkan permasalahan yang ada di dalam kegiatan percobaan tersebut. Siswa juga akan membangun sendiri pengetahuannya dengan cara melakukan proses inkuiri sampai menemukan (diskoveri) suatu konsep yang ingin dicapai. Ketika melakukan proses inkuiri, berbagai keterampilan siswa ikut terlatih. Beberapa diantaranya adalah keterampilan yang dibutuhkan di abad 21.

Siswa akan melakukan kegiatan percobaan bersama kelompok. Di sini, siswa berlatih untuk dapat berkolaborasi dengan orang lain untuk mencapai tujuan. Kemudian, siswa akan mencari suatu informasi dari berbagai sumber dan mendiskusinya bersama kelompok. Kegiatan diskusi awal berfungsi untuk menanamkan pemahaman dasar di dalam diri siswa sebelum melakukan percobaan. Keterampilan berpikir kritis akan terus digunakan selama melakukan kegiatan percobaan. Keterampilan berpikir kritis siswa terasah dalam kegiatan ini. Lalu, keterampilan kreativitas juga dikembangkan, siswa akan diminta untuk membuat suatu prediksi atau suatu produk. Terakhir, setelah siswa menemukan konsep atau telah berhasil memecahkan masalah. Siswa akan mengomunikasikan hasil percobaannya secara langsung melalui presentasi maupun tidak langsung narasi dari laporan percobaan. Tidak hanya pengetahuan dan keterampilan saja yang terlatih, dengan menggunakan buku *Young Scientist Journal* ini sikap positif siswa dapat terbentuk. Siswa akan belajar untuk bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugasnya, menghargai orang lain, jujur, percaya diri, dan sikap positif lainnya. Dengan demikian, buku *Young Scientist Journal* ini cocok untuk digunakan siswa Sekolah Dasar khususnya yang belum terbiasa melakukan kegiatan ilmiah berbasis inkuiri diskoveri.

Simpulan

Kesimpulan

Kegiatan penelitian inovasi ini menghasilkan sebuah produk berupa buku yang berjudul *Young Scientist Journal* untuk siswa kelas IV Sekolah Dasar. Buku *Young Scientist Journal* ini disusun dan didesain berdasarkan kebutuhan anak-anak, baik secara materi maupun ilustrasi. Selain itu, kehadiran *Young Scientist Journal* merupakan buku pedoman percobaan IPA berbasis inkuiri diskoveri ini dirancang berdasarkan pandangan konstruktivisme. Buku *Young Scientist Journal* memiliki konsep Kurikulum 2013 yang lebih menekankan pendekatan saintifik di dalamnya sehingga cocok digunakan

untuk siswa kelas IV SD dan dapat disesuaikan dengan kebutuhannya. Penggunaan Young Scientist Journal dalam pembelajaran IPA dapat melatih dan membangun sikap dan berbagai keterampilan di-antaranya keterampilan abad 21, yakni 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, communication*) dan keterampilan proses sains.

Saran

Siswa kelas IV SDK BPK PENABUR Jakarta dapat menggunakan buku Young Scientist Journal untuk melakukan berbagai percobaan di pembelajaran IPA. Untuk Guru dapat memanfaatkan buku *Young Scientist Journal* sebagai panduan dalam melakukan percobaan IPA dan mengembangkan buku sesuai kebutuhannya. Keberadaan buku Young Scientist Journal dapat diterapkan oleh jenjang kelas lain sesuai materi sehingga sekolah dapat bekerja sama untuk mengembangkannya.

Daftar Pustaka

- Abidin, Y., Tita, M., & Hana, Y. (2017). *Pembelajaran literasi: Strategi meningkatkan kemampuan literasi matematika, sains, membaca, dan menulis*. Jakarta: Bumi Aksara
- Azam, M. (2015). *Akrab dengan dunia IPA 4 untuk kelas 4 SD*. Surakarta: Platinum
- Barnawi & Jajat, D. (2018). *Penelitian fenomenologi pendidikan: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Daryanto & Syaiful, K. (2017). *Pembelajaran abad 21*. Yogyakarta: Gava Media
- Emzir. (2017). *Metodologi penelitian pendidikan: Kuantitatif dan kualitatif*. Jakarta: Rajagrafindo Persada
- Hastuti, W.S. (2010). "Pengembangan handout merancang eksperimen IPA SD". *Jurnal Didaktika*. Nomor 1/III/September
- Haryati, S. (2012). "Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan". *Jurnal Penelitian Inovasi*. Nomor 1/XXXVII/September
- Irene, & Khristiyono. (2016). *ESPS: IPA kelas 4 SD*. Jakarta: Erlangga
- Jufri, W. (2017). *Belajar dan pembelajaran sains: Modal dasar menjadi guru profesional*. Bandung: Pustaka Reka Cipta
- Kurniasih, I. (2014). *Implementasi kurikulum 2013: Konsep & penerapan*. Surabaya: Kata Pena
- Kurniasih, I. & Berlin, S. (2017). *Ragam pengembangan model pembelajaran untuk peningkatan profesionalitas guru*. Jakarta: Kata Pena
- Kodir, A. (2018). *Manajemen pembelajaran saintifik Kurikulum 2013*. Bandung: Pustaka Setia
- Musfiqi, S. & Jailaini. (2014). "Pengembangan bahan ajar matematika yang berorientasi pada karakter dan Higher Order Thinking Skill (HOTS)". *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Nomor 1/IX/ Juni
- Nugroho, R.A. (2019). *HOTS: Konsep, pembelajaran, penilaian, dan soal-soal*. Jakarta: Gramedia
- Prasajo. (2016). "Pengembangan perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan KPS dan berpikir kritis". *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Nomor 4/II/ Februari
- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Prastowo, A. (2018). *Sumber belajar & pusat sumber belajar*. Depok: Prenadamedia Group
- Rochana, S. (2016). "Pengembangan perangkat pembelajaran geometri bangun ruang SMP dengan menggunakan model guided inquiry". *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*. Nomor 2/XI/Desember
- Sadia, W. (2014). *Model-model pembelajaran sains konstruktivistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Salirawati, D., Agung W. S., & Pujiyanto. (2011). "Pelatihan pengembangan praktikum IPA berbasis lingkungan". *Jurnal Inotek*. Nomor 1/XV/Februari
- Samatowa, U. (2016). *Pembelajaran IPA di sekolah dasar*. Jakarta: Indeks

- Sani, R. A. (2015). *Pembelajaran saintifik untuk implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sani, R. A. & Sudiran. (2017). *Penelitian tindakan kelas: Pengembangan profesi guru*. Tangerang: Tira Smart
- Sani, R. A., dkk. (2018). *Penelitian pendidikan*. Tangerang: Tira Smart
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran berbasis HOTS*. Tangerang: TSmart
- Suparman, M. A. (Tanpa Tahun). *Desain instuksional modern*. Jakarta: Erlangga
- Suyadi. (2013). *Strategi pembelajaran pendidikan karakter*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Tivani, I. & Paidi. (2016) "Pengembangan LKS biologi berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan karakter peduli lingkungan". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Nomor 2/I/ tanpa bulan
- Trianto. (2010). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara