

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. KERANGKA TEORITIS

1. Pengertian Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall (Sugiono 2019: 624) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Sedangkan menurut Seels & Richey bahwasanya penelitian pengembangan adalah kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan internal. Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran, bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan.

Dalam bidang penelitian, produk - produk yang dihasilkan penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan, yaitu lulusan yang jumlahnya banyak, berkualitas dan relevan dengan kebutuhan. Penelitian pengembangan ini mengikuti langkah-langkah secara siklus. Langkah-langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar dimana produk tersebut akan dipakai dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan.

Dalam penelitian pengembangan dikenal salah satu model pengembangan yaitu model ADDIE. Model pengembangan ADDIE

merupakan model desain pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan pembelajaran ke fase selanjutnya. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. Model ini terdiri atas 5 fase atau tahap utama yaitu 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Desain), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi) (Reyzal Ibrahim, 2011).

Berdasarkan beberapa pengertian dari para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan suatu produk baru atau bahkan menyempurnakan produk yang telah ada agar lebih efektif dan dalam penelitian ini digunakan model pengembangan ADDIE.

2. Pengertian BUPENA (Buku Penilaian Autentik)

BUPENA merupakan salah satu alat bantuan pelajaran yang dapat mengaktifkan siswa dalam berpikir dan belajar (Usman Samatowa, 2011: 90). BUPENA merupakan media cetak dan media visual. Hamalik (Azhar Arsyad, 2011: 15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi, dan rangsangan kegiatan belajar. BUPENA merupakan buku teks, buku soal, buku kegiatan sekaligus buku penilaian untuk siswa dan sebagai buku pendamping TEMATIK terpadu. Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa BUPENA merupakan buku berbasis aktivitas yang akan mendorong proses belajar untuk menghasilkan karya dengan berbasis pemecahan masalah (project based learning). Rangkaian proses belajar dalam buku ini secara komprehensif dapat membantu guru untuk mengembangkan kegiatan belajar.

3. Karakteristik BUPENA (Buku Penilaian Autentik)

Berikut beberapa Karakteristik BUPENA:

- 1) Mampu menarik dan memotivasi siswa karena bukan benda yang asing bagi siswa. BUPENA juga sesuai dengan perkembangan siswa SD yang senang dengan cerita dan praktik, media

bergambar, berwarna, serta menarik. Siswa yang termotivasi maka akan bertambah keaktifannya. Menurut Gagne dan Brings (Martinis Yamin, 2010: 83) salah satu kegiatan yang dapat mengaktifkan siswa adalah memberikan motivasi atau menarik perhatian siswa.

- 2) meningkatkan hasil belajar. Perolehan hasil belajar dipengaruhi oleh banyak faktor seperti motivasi belajar, media pembelajaran, lingkungan belajar, minat, dan bakat. Menurut Levie dan Levie (Azhar Arsyad, 2011: 9) stimulus media visual memberikan hasil belajar yang lebih baik untuk tugas-tugas seperti mengingat, mengenali, mengingat kembali, dan menghubungkan fakta dan konsep.
- 3) bahasa yang tidak kaku sehingga memudahkan siswa dalam memahami maksud dari petunjuk yang ada di dalam BUPENA. Dalam BUPENA konvensional bahasa yang digunakan kaku karena hanya terdiri dari perintah-perintah langsung dalam tahapan percobaan. Bahasa dalam BUPENA dibuat seringan mungkin agar mudah dimengerti oleh siswa. Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa serta percakapan yang ada dalam kehidupan sehari-hari siswa.
- 4) Petunjuk gambar yang ada dalam BUPENA dapat menjadi stimulus visual bagi siswa dalam melakukan observasi dan eksperimen. gambar juga sesuai dengan tahap perkembangan siswa yang berada dalam tahap operasional konkret. Siswa menjadi lebih paham akan percobaan yang akan dilakukan, karena siswa tidak hanya menginterpretasikan dalam bentuk tulisan, namun juga dalam bentuk gambar. Semakin banyak alat indera yang digunakan untuk mengolah informasi maka semakin besar kemungkinan informasi lebih mudah dimengerti dan diingat (Azhar Arsyad, 2011:9). Melalui BUPENA juga dapat menambah daya imajinasi serta daya ingat siswa dalam percobaan sehingga akan mempersingkat waktu percobaan.

- 5) memberikan wawasan kepada masyarakat bahwa BUPENA tidak hanya dijadikan sebagai media pembelajaran bagi siswa, namun juga dapat dijadikan sebagai panduan pembelajaran. Atas dasar pemikiran tersebut, maka akan dikembangkan media pembelajaran BUPENA pada Tema Bagian Tumbuh-tumbuhan dan Fungsinya untuk kelas IV Semester I.

a. Syarat - syarat pembuatan BUPENA

Menurut Dr.Irene M.JA (2013) syarat-syarat pembuatan BUPENA sebagai berikut:

- 1) Harus sesuai uraian materi dengan kurikulum (KI dan KD), syarat yang harus dipenuhi adalah kelengkapan materi, dan kedalaman materi.
- 2) Keakuratan materi, syaratnya adalah akurasi konsep dan definisi, akurasi prinsip, akurasi prosedur, akurasi contoh, fakta, dan ilustrasi dan akurasi sosial.
- 3) Materi Pendukung Pembelajaran, syaratnya yang harus dimiliki adalah kesesuaiannya dengan perkembangan ilmu dan teknologi, keterkinian fitur, contoh, dan rujukan, penalaran, pemecahan masalah, keterkinian antar konsep, komunikasi, penerapan, kemenarikan materi, mendorong informasi lebih jauh, dan materi pengayaan.

b. Isi dalam BUPENA

Menurut Dr.Irene M.JA (2013) isi dalam BUPENA sebagai berikut:

- 1) Adanya pendalaman materi, yang berisi materi tambahan untuk mempertajam pemahaman siswa terhadap materi yang sedang dipelajari.
- 2) Adanya kegiatan, yang disajikan bervariasi yang meliputi kegiatan kinerja praktik, kinerja produk, proyek, atau portofolio. Disajikan pula contoh kegiatan terpilih yang dapat dijadikan instrumen penilaian keterampilan dan sikap.
- 3) Adanya latihan, yang berisi soal - soal latihan untuk mengakomodasi penilaian aspek pengetahuan.
- 4) Adanya tes tertulis, yang berisi soal - soal pengetahuan yang disajikan sebagai contoh instrumen penilaian pengetahuan.
- 5) Adanya penugasan, yang berisi tugas untuk siswa yang dapat dijadikan sebagai komponen instrument penilaian pengetahuan

c. Tujuan pembuatan BUPENA

BUPENA dikembangkan untuk membantu siswa menerapkan proses pembelajaran secara tuntas berdasarkan kurikulum K13 (Revisi 2016)

- 1) Pendalaman materi untuk mempertajam pemahaman siswa terhadap materi yang sedang dipelajari.
- 2) Penilaian pengetahuan disajikan dalam tes tertulis, tes lisan, dan penugasan
- 3) Penilaian keterampilan dan sikap disajikan dalam kegiatan.

d. Kelebihan produk BUPENA

Menurut Dr.Irene M.JA (2013) Kelebihan BUPENA sebagai berikut:

- 1) Bagi Siswa

Dapat belajar tuntas, karena didalam BUPENA disajikan pendalaman materi yang bertujuan untuk melengkapi materi yang tidak ada dibuku TEMATIK Pemerintah.

- 2) Bagi Orang tua

Memudahkan mendampingi anak-anak untuk belajar dirumah karena didalam BUPENA terdapat muatan pelajaran, sehingga orang tua akan tau anaknya sedang belajar muatan belajar tentang apa.

- 3) Bagi Guru

Adanya Instrumen-instrumen yang memudahkan guru untuk menilai sesuai dengan kurikulum 2013 revisi, yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan.

e. Kekurangan BUPENA

Menurut Dr.Irene M.JA (2013) Kekurangan BUPENA sebagai berikut:

- 1) Materi yang terdapat dalam BUPENA terlalu ringkas
- 2) Pemakaian beberapa Bahasa dalam BUPENA terdapat makna ganda (sulit dipahami oleh siswa)
- 3) Gambar yang tidak berwarna sehingga membuat siswa kurang menarik dalam proses belajar.

f. **Aspek- Aspek Pembuatan BUPENA**

Menurut Dr.Irene M.JA Aspek-aspek pembuatan BUPENA sebagai berikut:

1. Aspek Sikap

Aspek sikap adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui sikap peserta didik terhadap mata pelajaran, kondisi pembelajaran, pendidik, dan sebagainya.

2. Aspek Pengetahuan

Proses pengumpulan dan pengelolaan informasi untuk mengukur proses dan pencapaian kompetensi peserta didik yang berupa kombinasi penguasaan proses kognitif (kecakapan berfikir) mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mengkrasi pengetahuan faktual

3. Aspek Keterampilan

Untuk mengetahui keterampilan siswa dalam menerapkan pengetahuan untuk melakukan tugas tertentu didalam berbagai macam konteks sesuai dengan inikator pencapai kompetensi.

4. **Pengertian STM (Sains Teknologi Masyarakat)**

a. **Definisi STM**

Istilah Sains Teknologi Masyarakat berasal dari bahasa Inggris Science Technology Society yang dikemukakan oleh Jhon Ziman dalam bukunya *Teaching and Learning About Science and Society*. Pembelajaran *Science Technology Sociey* berarti menggunakan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat (Poedjiadi, 2014 :99).

Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan pendekatan terpadu antara sains, teknologi, dan isu yang ada di masyarakat. Adapun tujuan dari pendekatan STM ini adalah menghasilkan peserta didik yang cukup memiliki bekal pengetahuan, sehingga mampu mengambil keputusan penting tentang masalah-masalah dalam masyarakat serta mengambil tindakan sehubungan dengan keputusan yang telah diambilnya. Keterpaduan dalam sains terdiri dari beberapa pola, antara lain keterpaduan proses dan produk, keterpaduan berbasis obyek,

keterpaduan antar bidang, dan keterpaduan berbasis persoalan. Bagi siswa Sekolah Dasar dikelas tinggi memiliki kecenderungan pada keterpaduan berbasis persoalan.

(Mariana dan Praginda, 2009 : 2) memberikan batasan antara sains dan teknologi, bahwa sains tidak identik dengan teknologi, antara satu dengan lainnya saling bergantung, tetapi mempunyai aktifitas yang sangat berbeda. Peran sains, bergantung, tetapi mempunyai aktifitas yang sangat berbeda. Peran sains, ialah memberikan pencerahan kepada manusia. Peran teknologi ialah penerapan ilmu pengetahuan untuk membantu manusia. Sains dikatakan sebagai *power of investigation* dan teknologi merupakan kecakapan kreatif yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan.

Dari kajian teori diatas disimpulkan bahwa Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan pendekatan yang tidak memisahkan antara ilmu pengetahuan, teknologi yang digunakan dan penerapan keduanya dalam masyarakat. Sehingga dapat disimpulkan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

a. Karakteristik STM

Pendekatan STM merupakan inovasi pembelajaran sains yang berorientasi pada pembelajaran sains sebagai bidang ilmu yang tidak terpisahkan dari realitas kehidupan masyarakat sehari-hari dan melibatkan siswa secara aktif dalam mempelajari konsep - konsep sains secara terkait. Siswa akan diantarkan untuk melihat ilmu sebagai dunianya melalui pendekatan STM.

Menurut Hakan Akcay dan Robert E. Yager (dalam Dera Karina Chaeirunisa, 2013:13) mengatakan bahwa pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat ini mencakup sebelas fitur dasar yang penting, yaitu :

- a) Siswa mengidentifikasi masalah dari lingkungan sekitar dan dampak bagi lingkungannya.
- b) Penggunaan sumber daya lokal (manusia dan materi) untuk menemukan informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.

- c) Keterlibatan aktif siswa dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata.
- d) Tambahan waktu belajar di luar kelas, di kelas atau disekolah.
- e) Fokus atas dampak dari sains dan teknologi pada setiap siswa.
- f) Pandangan bahwa konten sains bukanlah sesuatu yang ada begitu saja untuk siswa.
- g) Tekanan pada keterampilan proses setiap waktu hanya karena mereka menunjukkan kemampuan istimewa melalui praktikum ilmiah.
- h) Suatu tekanan pada kesadaran berkarir terutama karir yang berhubungan dengan sains dan teknologi.
- i) Peluang bagi siswa untuk menunjukkan peran dalam bermasyarakat sehingga mereka berusaha untuk memecahkan masalah.
- j) Identifikasi adalah jalan dimana sains dan teknologi berpotensi memberikan pengaruh yang besar bagi masa depan.
- k) Beberapa otonomi dalam proses pembelajaran sebagai permasalahan individual telah teridentifikasi dan digunakan untuk penyusunan pengajaran.

Dengan mencermati karakteristik pendekatan STM seperti tersebut di atas tampak bahwa pendekatan STM dimaksudkan untuk menyiapkan atau menghasilkan warga negara yang mampu melaksanakan atau mengambil keputusan tentang masalah - masalah actual. Pendekatan STM dapat juga digunakan sebagai sarana untuk pembentukan literasi yang tidak buta tentang sains dan teknologi, karena siswa selain memperoleh pengetahuan juga diharapkan dapat timbul kesadaran tentang pelestarian lingkungan dan dampak negatif teknologi serta tanggung jawab untuk mencari penyelesaian.

b. Tujuan Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Menurut Anna Poedjadi (2019:123) Tujuan pembelajaran model STM adalah untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungan. Seseorang yang memiliki literasi sains teknologi, adalah yang memiliki kemampuan menyelesaikan masalah-

masalah menggunakan konsep-konsep sains yang diperoleh dalam pendidikan sesuai jenjangnya, mengenal produk teknologi yang ada di sekitarnya beserta dampaknya, mampu menggunakan produk teknologi dan memeliharanya, kreatif membuat hasil teknologi yang disederhanakan dan mampu mengambil keputusan berdasarkan nilai.

5. Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Menurut Ahmad Makmur Satoso, dkk (2013:26) Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) atau *Science Technology Society* (STS) merupakan suatu model pembelajaran yang memadukan pemahaman dan pemanfaatan sains, teknologi dan masyarakat dengan tujuan agar konsep sains dapat diaplikasikan melalui keterampilan yang bermanfaat bagi peserta didik dan masyarakat. Model pembelajaran merupakan STM merupakan kerangka kerja untuk mengajar dan membiasakan siswa berpikir global dan bertindak secara lokal. Artinya, pembelajaran sains di sekolah tidak dapat dipisahkan dari isu-isu atau masalah teknologi dan masyarakat. Teknologi merupakan bagian integral dari kehidupan, dan karena itu harus menjadi bagian integral dari sistem pendidikan. Dengan kata lain upaya - upaya pembelajaran sains dan teknologi tidak dapat dipisahkan dari konteks dan nilai - nilai sosial budaya masyarakat lokal, regional, nasional, ataupun internasional, sehingga misi utama sains untuk membentuk siswa sebagai warga negara dan warga masyarakat yang melek sains dan teknologi serta berpikir global dan bertindak lokal dapat terwujud.

Dari kajian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STM adalah sebuah model pembelajaran yang bertujuan menyajikan konteks dunia nyata dalam pendidikan dan pendalaman sains, siswa harus diikutsertakan dalam menentukan tujuan, prosedur perencanaan, dalam usaha mendapatkan informasi serta dalam menentukan evaluasi. Tujuan utama pembelajaran dalam pendekatan STM adalah menjadikan siswa sebagai warga negara yang melek sains (*Science literate*) yang mampu mengambil keputusan - keputusan tentang masalah - masalah dimasyarakat dengan menekankan penggunaan sains dan teknologi secara harmonis dan efektif.

6. Kelebihan STM (Sains Teknologi Masyarakat)

Beberapa kelebihan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) antara lain:

- 1) Siswa dapat melihat hubungan (nilai) tentang apa-apa yang mereka pelajari di bangku sekolah dengan kehidupan nyata sehari-hari (*real life situation*)
- 2) Siswa dapat melihat relevansi teknologi yang digunakan saat ini dengan konsep-konsep dan prinsip sains yang sedang mereka pelajari
- 3) Siswa menjadi lebih kreatif, hal ini akan terlihat dari banyaknya pertanyaan-pertanyaan yang mereka ajukan karena besarnya rasa ingin tahu mereka. Mereka juga menjadi lebih mudah dan terampil mengidentifikasi penyebab atau dampak penggunaan suatu teknologi
- 4) Siswa dapat melihat bahwa sains adalah alat yang dapat digunakan / mampu memecahkan masalah-masalah.
- 5) Siswa akan menyadari bahwa proses-proses sains penting untuk dipelajari karena mereka merupakan keterampilan yang sangat penting untuk dikuasai dalam tujuan memecahkan suatu masalah.
- 6) Siswa akan mempunyai retensi yang kuat terhadap pembelajaran yang dilangsungkan karena berlandaskan konstruktivisme dan kontekstual.

7. Kelemahan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Kelemahan model pembelajaran STM yaitu dilihat dari pihak guru yang cenderung mengajar seperti apa yang pernah mereka terima dari gurunya dan enggan untuk berkreasi atau berinovasi. Hal itu menjadi faktor sulitnya menerapkan model STM dalam pembelajaran. Selain itu sistem penilaian yang sering kali digunakan hanya untuk mengukur aspek kognitif. Sedangkan dalam model STM lebih menekankan pada aspek afektif dan psikomotor.

8. Hakikat Ilmu Pengetahuan AlamSD

a. Pengertian IPA

Sains berasal dari kata *scientia* yang artinya saya tahu. Istilah sains (yang dalam bahasa Inggris: *science*) mula-mula diartikan sebagai

pengetahuan dan kemudian berkembang menjadi *natural science* atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Jadi, secara harfiah dapat disebut sebagai ilmu tentang alam atau ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam.

Pada hakikatnya IPA merupakan ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang dituangkan berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum yang teruji kebenarannya dan melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah. IPA menurut Laksmi Prihantoro (Trianto, 2010), IPA merupakan suatu produk, proses dan aplikasi. Sebagai produk, IPA merupakan sekumpulan pengetahuan dan sekumpulan konsep dan bagan konsep. Sebagai suatu proses, IPA merupakan proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk-produk sains dan sebagai aplikasi, teori-teori IPA akan melahirkan teknologi yang dapat memberi kemudahan bagi kehidupan. Pada dasarnya mempelajari IPA sangat bermanfaat dan dapat menyempurnakan ilmu yang lain. Konsep-konsep IPA sangat bermanfaat untuk kita dalam menjalani proses kehidupan sehari - hari. Selain itu menambah kreatifitas dalam pengembangan produksains.

b. Ruang Lingkup Bahan Kajian IPA di Sekolah Dasar

Berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar, ruang lingkup bahan kajian IPA untuk SD/MI meliputi aspek-aspek berikut:

- 1) Makhluk hidup dan proses kehidupan, yaitu manusia, hewan, tumbuhan dan interaksinya dengan lingkungan, serta kesehatan.
- 2) Benda/materi, sifat-sifat dan kegunaannya meliputi: cair, padat dangas.
- 3) Energi dan perubahannya meliputi: gaya, bunyi, panas, magnet, listrik, cahaya dan pesawat sederhana.
- 4) Bumi dan alam semesta meliputi: tanah,bumi,tata surya,dan benda-benda langit lainnya.

c. Tujuan Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Sesuai dengan salinan lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 67 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah, mata pelajaran IPA SD/MI dalam praktiknya dilaksanakan menggunakan model pembelajaran tematik melalui pendekatan *scientific*, terintegrasi dengan mata pelajaran yang lain. Sekalipun demikian, penguasaan konsep dan pendalaman materi IPA mutlak harus dikuasai oleh guru, diikuti penguasaan strategi bagaimana agar pengetahuan dapat dikuasai siswa, serta berdampak terhadap meningkatnya Mata Pelajaran IPA di SD bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

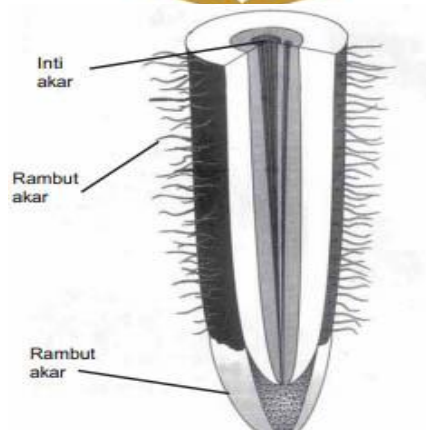
- 1) Memperoleh keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaan-Nya.
- 2) Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat.
- 4) Mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan.
- 5) Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga dan melestarikan lingkungan alam.
- 6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan.
- 7) Memperoleh bekal pengetahuan, konsep dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke SMP/MTs.

9. Materi IPA kelas IV Tema Bagian Tumbuh – tumbuhan dan Fungsinya

Tumbuhan Seperti halnya manusia, tumbuhan juga mempunyai bagian-bagian tubuh. Apakah bagian tubuh tumbuhan sama halnya seperti manusia dan hewan? Pada umumnya, tubuh tumbuhan berupa akar, batang, daun. Pada beberapa tumbuhan juga terdapat bunga, buah, dan biji. Masing-masing dari bagian tubuh tumbuhan terdapat kegunaannya masing - masing beraneka ragam tumbuh - tumbuhan yang mendatangkan manfaat. Berikut penjelasan bagian-bagian tumbuhan beserta fungsinya :

1) Akar

Akar, Pernahkah kamu mencabut tanaman, misalnya kedelai, kacang, jagung, atau yang lain? Bagaimana bentuk bagian tumbuhan yang ada di dalam tanah? Disebut apakah bagian tersebut? Salah satu bagian penting tumbuhan adalah akar. Akar merupakan bagian tumbuhan yang arah tumbuhnya ke dalam tanah. Oleh karena itu, umumnya akar berada di dalam tanah. Akar biasanya berwarna keputih-putihan atau kekuning-kuningan. Bentuk akar sebagian besar meruncing pada ujungnya. Bentuk runcing memudahkan akar menembus tanah. Secara umum, akar memiliki beberapa bagian utama. Bagian-bagian tersebut adalah inti akar, rambut akar, dan tudung akar. Berikut penjelasannya:



Gambar 2.1 Bagian bagian akar

- a) Inti akar terdiri atas pembuluh kayu dan pembuluh tapis. Pembuluh kayu berfungsi mengangkut air dari akar ke daun.

Pembuluh tapis berfungsi mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian inti akar, rambut akar dan tudung akar.

- b) Rambut akar atau bulu-bulu akar berbentuk serabut halus. Rambut akar terletak di dinding luar akar. Fungsi rambut akar adalah mencari jalan di antara butiran tanah. Hal inilah yang menyebabkan akar dapat menembus masuk ke dalam tanah. Selain itu, rambut akar juga berfungsi menyerap air dari dalam tanah.
- c) Tudung akar terletak di ujung akar. Bagian ini melindungi akar saat menembus tanah. Akar dikelompokkan menjadi dua, yaitu akar serabut dan akar tunggang. Berikut merupakan penjelasan akar serabut dan akar tunggang:



Gambar 2.2 Akar Serabut

- a. Akar serabut berbentuk seperti serabut. Ukuran akar serabut relatif kecil, tumbuh di pangkal batang, dan besarnya hampir sama. Akar semacam ini dimiliki oleh tumbuhan berkeping satu (monokotil). Misalnya kelapa, rumput, padi, jagung, dan tumbuhan hasil mencangkok.



Gambar 2.3 Akar Tunggang

- b. Akar tunggang adalah akar yang terdiri atas satu akar besar yang merupakan kelanjutan batang, sedangkan akar-akar yang lain merupakan cabang dari akar utama. Perbedaan antara akar utama dan akar cabang sangat nyata. Jenis akar ini dimiliki oleh

tumbuhan berkeping dua (dikotil). Misalnya, kedelai, mangga, jeruk, dan melinjo.

Fungsi Akar

Bagi tumbuhan akar memiliki beberapa kegunaan, antara lain, untuk menyerap air dan zat hara, untuk menunjang berdirinya tumbuhan, sebagai alat pernapasan bagi tumbuhan, serta untuk menyimpan cadangan makanan :

- a. Fungsi akar yang terpenting adalah menyerap air dan zat hara (mineral). Tumbuhan memerlukan air dan zat hara untuk kelangsungan hidupnya. Untuk memperoleh kebutuhannya tersebut, tumbuhan menyerapnya dari dalam tanah dengan menggunakan akar. Oleh karena itu, sering dijumpai akar tumbuh memanjang menuju sumber yang banyak mengandung air.
- b. Menunjang berdirinya tumbuhan. Akar yang tertancap ke dalam tanah berfungsi seperti pondasi bangunan. Akar membuat tumbuhan dapat berdiri kokoh di atas tanah. Oleh karena itu, tumbuhan dapat bertahan dari terjangan angin kencang dan hujan deras.
- c. Sebagai alat pernapasan. Selain menyerap air dan zat hara, akar juga menyerap udara dari dalam tanah. Hal ini mungkin dilakukan karena pada tanah terdapat pori-pori. Melalui pori-pori tersebut akar tumbuhan memperoleh udara dari dalam tanah.
- d. Sebagai penyimpan makanan cadangan. Pada tumbuhan tertentu, seperti ubi dan bengkoang, akar digunakan sebagai tempat menyimpan makanan cadangan. Biasanya, akar pada tumbuhan tersebut akan membesar seiring banyaknya makanan cadangan yang tersimpan. Makanan cadangan ini digunakan saat menghadapi musim kemarau atau ketika kesulitan mencari sumber makanan.

2) Batang

Batang dapat diumpamakan sebagai sumbu tubuh tumbuhan. Bagian ini umumnya tumbuh di atas tanah. Arah tumbuh batang tumbuhan menuju sinar matahari. Batang tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu batang berkayu, batang rumput, dan batang basah.



Gambar 2.4 jenis-jenis batang

Batang berkayu, batang rumput, dan batang berair. Batang berkayu memiliki kambium. Kambium mengalami dua arah pertumbuhan, yaitu ke arah dalam dan ke arah luar. Ke arah dalam, kambium membentuk kayu, sedangkan ke arah luar membentuk kulit. Karena pertumbuhan kambium inilah batang tumbuhan bertambah besar. Contoh tumbuhan yang memiliki batang jenis ini, antara lain, jati, mangga, dan mranti. Tumbuhan batang rumput memiliki ruas-ruas dan umumnya berongga. Batang jenis ini mudah patah dan tumbuhannya tidak sebesar batang berkayu. Misalnya, tanaman padi, jagung, dan rumput. Tumbuhan batang basah memiliki batang yang lunak dan berair. Misalnya, tumbuhan bayam, kangkung dan daun batang pohon pisang.

1. Fungsi Batang sangat penting bagi tumbuhan. Batang mempunyai tugas pokok, yaitu sumbu tubuh tumbuhan. Batang merupakan tempat melekatnya bagian-bagian tubuh tumbuhan yang lain misalnya daun, bunga, dan buah. Berikut merupakan fungsi dari batang antara lain:

- a) Sebagai penopang Fungsi utama batang adalah menjaga agar tumbuhan tetap tegak dan menjadikan daun sedekat mungkin dengan sumber cahaya (khususnya matahari). Batang tumbuh makin tinggi atau makin panjang. Hal ini menyebabkan daun yang tumbuh pada batang makin mudah mendapatkan cahaya.

- b) Sebagai pengangkut Batang berguna sebagai pengangkut air dan mineral dari akar ke daun. Selain itu, batang berperan penting dalam proses pengangkutan zat-zat makanan dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.
- c) Sebagai penyimpan pada beberapa tumbuhan, batang berfungsi sebagai penyimpan makanan cadangan. Misalnya, batang pada tumbuhan sagu. Makanan cadangan disini juga bisa berwujud air, Misalnya, pada tumbuhan tebu dan kaktus. Makanan cadangan ini akan digunakan saat diperlukan.
- d) Sebagai alat perkembangbiakan. Batang juga berfungsi sebagai alat perkembangbiakan vegetatif. Hampir semua pertumbuhan vegetatif, baik secara alami maupun buatan, menggunakan batang.
- e) Manusia batang tumbuhan yang membentuk kayu dapat dimanfaatkan, antara lain, untuk membuat perabot rumah tangga, contohnya batang pohon jati; untuk bahan makanan, contohnya sagu, asparagus; untuk bahan industri, contohnya tebu dan bambu.

3) Daun

Tumbuhan memiliki daun. Daun merupakan bagian tumbuhan yang tumbuh dari batang. Daun umumnya berbentuk tipis dan berwarna hijau. Warna hijau tersebut disebabkan warna klorofil yang ada pada daun. Namun, daun ada juga yang berwarna kuning, merah, atau ungu. Bagian-bagian daun lengkap terdiri atas tulang daun, helai daun, tangkai daun, dan pelepah daun. Contoh daun yang memiliki bagian-bagian lengkap, antara lain daun pisang dan daun bambu.

Di alam, kebanyakan tumbuhan memiliki daun yang tidak lengkap. Misalnya daun yang hanya terdiri atas tangkai dan helai daun saja, contohnya daun mangga; ada pula daun yang hanya terdiri atas pelepah dan helai daun saja, contohnya daun padi dan jagung. Bentuk tulang daun juga bermacam-macam yaitu:

- a) Menyirip, tulang daun jenis ini memiliki susunan seperti sirip-sirip ikan. Contoh tumbuhan yang memiliki jenis tulang seperti ini adalah tulang daun jambu, mangga, dan rambutan.
- b) Melengkung, tulang daun melengkung berbentuk seperti garis-garis melengkung. tulang daun jenis ini dapat kita temukan pada berbagai tumbuhan di lingkungan sekitar kita. Misalnya, tulang daun sirih, gadung, dan genjer.
- c) Menjari, tulang daun menjari bentuknya seperti jari-jari tangan manusia. Misalnya, tulang daun pepaya, jarak, ketela pohon, dan kapas.
- d) Sejajar, tulang daun sejajar berbentuk seperti garis-garis sejajar. Tiap-tiap ujung tulang daun menyatu. Misalnya, tulang daun tebu, padi, dan semua jenis rumput-rumputan.

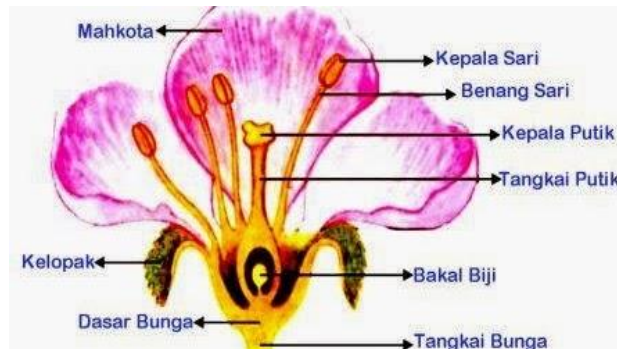


Gambar 2.5 jenis-jenis daun

Fungsi daun

Bagi tumbuhan, daun memiliki beberapa kegunaan. Misalnya, sebagai tempat pembuatan makanan, pernapasan, dan penguapan. Pembuatan makanan. Daun berguna sebagai dapur tumbuhan, a) didalam daun terjadi proses pembuatan makanan (pemasakan makanan). Makanan ini digunakan tumbuhan untuk kelangsungan proses hidupnya dan jika lebih disimpan, b) sebagai pernapasan dipermukaan daun terdapat mulut daun (stomata). Melalui stomata pertukaran gas terjadi. Daun mengambil karbondioksida dari udara dan melepas oksigen ke udara. Proses inilah yang menyebabkan kamu merasa nyaman saat berada di bawah pohon pada siang hari, c) sebagai Penguapan, tidak semua air yang diserap akar dipakai oleh tumbuhan. Kelebihan air ini jika tidak dibuang dapat menyebabkan tumbuhan menjadi busuk dan mati. Sebagian air yang tidak digunakan dibuang.

4) Bunga



Gambar 2.6 bagian-bagian bunga

Berdasarkan gambar tersebut pada umumnya diketahui bahwa bunga memiliki lima bagian diantaranya yaitu tangkai, kelopak, mahkota benang sari, dan putik. Bunga yang memiliki kelima tersebut disebut bunga lengkap. Bunga yang tidak memiliki salah satu antara kelima tersebut disebut bunga tidak lengkap. Bunga yang memiliki putik dan benang sari dalam satu bunga disebut bunga sempurna. Berikut penjelasan dari kelima bagian-bagian bunga yaitu sebagai berikut:

- Tangkai bunga merupakan bagian bunga dengan batang. Tangkai bunga berwarna hijau. Bagian pangkal tangkai bunga membesar membentuk dasar bunga
- Kelopak, umumnya berwarna hijau dan berfungsi menutup bunga di saat masih kuncup.
- Mahkota, merupakan bagian bunga yang indah dan berwarna-warni.
- Benang sari dengan serbuk sari sebagai alat kelamin jantan.
- Putik sebagai alat kelamin betina.

Fungsi bunga

Fungsi Bunga, Bunga merupakan bagian tumbuhan yang mengandung alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Jadi bunga merupakan alat perkembangbiakan tumbuhan. Jika serbuk sari jatuh ke kepala putik, terjadilah peristiwa penyerbukan. Penyerbukan merupakan awal terjadinya perkembangbiakan tumbuhan. Setelah terjadi penyerbukan, pertemuan antara serbuk sari dan bakal biji ini disebut

pembuahan. Hasil dari pembuahan adalah biji. Biji mengandung calon tumbuhan baru lagi begitu seterusnya.

B. Kerangka Berpikir

Penelitian Pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah unruk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Yang dimaksud produk dalam konteks ini adalah suatu buku atau bahan ajar untuk pembelajaran siswa kelas IV SD. Adapun manfaat dari penelitian pengembangan ini yaitu untuk memfasiltasi pembelajaran melalui produk bahan ajar yang dihasilkan. Tujuan penelitian pengembangan ini untuk meyempurnakann produk bahan ajar sudah ada menjadi lebih efektif.

Proses pengembangan diawali dengan perolehan data awal mengenai bahan ajar yang digunakan guru dalam proses pembelajarannya. Guru menjelaskan bahwa materi dalam BUPENA masih terlalu ringkas dan singkat sehingga membuat siswa kurang memahami materi dalam pembelajaran. Pada proses pengembangan ini juga dilakukan uji coba dan validasi dari ahli untuk mendapatkan bahan ajar yang baik.

Upaya yang dapat dilakukan agar pembelajaran dikelas lebih menarik dan dapat dijadikan stimulus untuk belajar yaitu dengan mengembangkan bahan ajar BUPENA menjadi lebih menarik dengan Tema Bagian Tumbuh - tumbuhan dan Fungsinya. Melalui pengembangan bahan ajar ini diharapkan guru mendapat inovasi dalam melakukan pembelajaran didalam kelas, agar dapat belajar dengan baik.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kevalidan produk BUPENA pada pembelajaran IPA Tema Bagian Tumbuh-tumbuhan dan Fungsinya yang dikembangkan?
2. Bagaimana keefektifan produk BUPENA pada pembelajaran IPA Tema Bagian Tumbuh-tumbuhan dan Fungsinya yang dikembangkan?

D. Defenisi Operasional

1. Metode Penelitian Pengembangan atau *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan dalam menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan tersebut.
2. BUPENA (Buku Penilaian Autentik), merupakan buku berbasis aktivitas yang akan mendorong proses belajar untuk menghasilkan karya dengan berbasis pemecahan masalah (*project based learning*). Rangkaian proses belajar dalam buku ini secara komprehensif dapat membantu guru untuk mengembangkan kegiatan belajar
3. STM, Pendekatan Sains Teknolog Masyarakat (STM) merupakan pendekatan yang tidak memisahkan antara ilmu pengetahuan, teknologi yang digunakan dan penerapan keduanya dalam masyarakat. Sehingga dapat disimpulkan antara ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat tidak dapat dipisahkan satu sama lain.
4. Tumbuhan merupakan salah satu jenis makhluk hidup. Umumnya tumbuhan terdiri atas akar, batang, daun, Bunga, buah dan biji. Setiap bagian mempunyai fungsi atau kegunaan tertentu