

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Menurut Sujana dan Sopandi, (2020:149), pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* merupakan penerapan dari pembelajaran aktif. Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan peserta didik, atau dengan proyek sekolah. Pembelajaran yang menggunakan suatu proyek memiliki potensi dalam meningkatkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran, Pembelajaran yang didasarkan pada temuan konstruktivis bahwa peserta didik mendapatkan pemahaman materi yang lebih pada saat mereka aktif membangun pemahaman mereka dengan berkerja serta menggunakan gagasan.

Model *Project Based Learning* menggabungkan esensi-esensi yang ada dalam beberapa model tersebut, yakni memperhatikan bagaimana individu mengolah informasi, bekerja sama, menyadari kemampuan dan tanggung jawab secara mandiri, serta memperhatikan perilaku yang muncul dalam aktifitas pembelajaran. Kelas berbasis proyek memungkinkan peserta didik untuk menyelidiki pertanyaan, mengajukan hipotesis dan penjelasan, mendiskusikan gagasan mereka, menantang gagasan orang lain, dan mencoba gagasan baru. Selain itu, *Project Based Learning* merupakan pendekatan menyeluruh terhadap desain lingkungan belajar. Lingkungan belajar yang berbasis proyek memiliki lima fitur utama sebagai berikut:

- a. Guru mulai dengan pertanyaan mengemudi (mendasar terhadap sebuah masalah yang harus dipecahkan).

- b. Peserta didik mengeksplorasi pertanyaan mendasar dengan berpartisipasi dalam proses penyelidikan pemecahan masalah yang autentik dan tepat sasaran.
- c. Peserta didik, guru, dan anggota masyarakat terlibat dalam kegiatan kolaboratif untuk menentukan solusi atas pertanyaan mendasar.
- d. Saat terlintas dalam proses penyelidikan, peserta didik difasilitasi dengan teknologi pembelajaran yang membantu mereka dalam berpartisipasi dalam kegiatan yang biasanya berada diluar kemampuan mereka.
- e. Peserta didik membuat produk nyata yang membahas pertanyaan mendasar.

Secara teoritis dan konseptual *Project Based Learning* didukung oleh teori aktivitas seperti yang dikemukakan oleh Hung dan Wong (2018) dalam Sujana dan Sopandi bahwa struktur dasar suatu kegiatan terdiri atas : (1) tujuan yang ingin dicapai; (2) subjek yang berada dalam konteks; (3) suatu masyarakat dimana pekerjaan itu dilakukan dengan perantara; (4) alat-alat; dan (5) peraturan kerja dan pembagian tugas. Dengan demikian kegiatan memprioritaskan peserta didik untuk berlaku aktif selama proses pembelajaran berlangsung (Sujana dan Sopandi, 2020). Menurut Sujana dan Sopandi (2020:154), berdasarkan teori ini pembelajaran berbasis proyek dapat menciptakan lingkungan belajar dimana peserta didik membangun pengetahuannya secara mandiri, sementara tugas guru hanya memfasilitasi berlangsungnya proses pembelajaran.

Lebih sederhana menurut teori konstruktivis, kerja proyek dipandang sebagai suatu pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong peserta didik mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan secara personal. Adanya peluang untuk menyampaikan ide, mendengarkan ide orang lain, dan merefleksikan ide sendiri dengan teman sebaya dimungkinkan dapat membantu proses konstruksi pengetahuan. Menurut pendapat Sujana dan Sopandi (2020:155), hal ini berarti *Project Based Learning* diharapkan dapat membantu peserta didik meningkatkan

keterampilan dan memecahkan masalah secara kolaboratif. Thomas dkk (2020:155) mengemukakan bahwa model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Hal ini merupakan ajakan kepada guru agar mereka mampu bersikap kreatif dan inovatif di setiap proses pembelajaran.

Konsep Dewey, (2020:146) mengenai pembelajaran proyek dimulai dengan aktivitas yang bersifat praktis atau eksperimental. Tujuannya adalah agar peserta didik belajar menyelesaikan tugas dengan membantu mereka menarik kesimpulan mereka sendiri dari pengamatan dan penelitiannya. Dengan demikian, proyek pembelajaran diyakini menjadi sebuah metode pengajaran baru, yang mengharuskan peserta didik untuk melakukan tugas sendiri atau kelompok. Mereka belajar dengan melakukan tidak dengan mendengar atau melihat dan membaca.

Menurut Dewey, (2020:146), keterlibatan aktif peserta didik akan meningkatkan keterlibatan pikiran. Peserta didik akan termotivasi dengan kesempatannya dan melanjutkan tugas secara nyata sehingga pemahamannya terhadap konsep akan lebih dalam. Dalam pandangan Dewey pemahaman yang lebih dalam tidak hanya mengarah ke proses pengingatan, tetapi juga untuk meningkatkan kemampuan menjelaskan pentingnya sebuah konsep dan mentransfer pemahaman tentang konsep-konsep terkait karakteristik model *Project Based Learning*. Model *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran menggunakan proyek sebagai media pembelajaran sekaligus strategi belajar peserta didik. Dalam hal ini, guru berperan dalam merancang desain pembelajaran agar menarik sangat lah penting. Mulai dari merancang kegiatan, materi, sampai evaluasi atau penilaian.

Selanjutnya Dewey, (2020:158), mengemukakan bahwa proses *Project Based Learning* berimplikasi terhadap penguasaan sebagai atau atau keseluruhan berpikir kritis, berkerja, berkehidupan, dan kemampuan lainnya. Selain itu, melalui tugas berbasis proyek yang dilakukan peserta

didik secara langsung dan nyata. Dengan demikian secara khusus karakteristik *Project Based Learning* antara lain:

- 1) Melibatkan peserta didik secara langsung dalam pembelajaran.
- 2) Menghubungkan pembelajaran secara langsung dengan dunia nyata.
- 3) Dilaksanakan dengan berbasis penelitian.
- 4) Bersatu dengan pengetahuan dan keterampilan.
- 5) Dilaksanakan dari waktu ke waktu
- 6) Diakhiri dengan sebuah produk.

Sementara itu, karakteristik model *Project Based Learning* yang tertuang dalam Kemendikbud (2014), diuraikan sebagai berikut:

- a) Peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja.
- b) Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik.
- c) Peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan.
- d) Peserta didik secara kolaboratif bertanggung jawab untuk mengaskes dan mengelola informasi memecahkan permasalahan.
- e) Proses evaluasi dijalankan secara kontinu.
- f) Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atau aktivitas yang sudah dijalankan.
- g) Produk akhir aktivitas belajar atau evaluasi secara kualitatif.
- h) Situasi pelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

1. Sintak model *Project Based Learning*

Sama halnya dengan model pembelajaran lainnya, model *Project Based Learning* juga memiliki tahapan atau sintaks tertentu agar mudah diaplikasikan oleh guru dalam pembelajaran disekolah. Pada tahun 2014, Kemendikbud (dalam Siti Khotiyah Ningsih, 2022), mengajukan sintaks

model *Project Based Learning* dalam pembelajaran terdiri dari 6 fase seperti pada tabel

Table 2.1
sintak *Project Based Learning*

Tahap	Keterangan
Pertanyaan mendasar	Pertanyaan mendasar seorang guru menyampaikan tema atau topik pertanyaan terkait sebuah permasalahan dan mengajak siswa untuk berdiskusi mencari solusi.
Mendesain perancangan proyek	Menyusun rencana proyek untuk memastikan setiap dalam kelompok dan mengatur prosedur pembuatan proyek.
Menyusun jadwal	Menyusun jadwal pembuatan proyek dan memperbaiki tahapan-tahapan untuk memudahkan pelaksanaan.
Monitoring dan evaluasi perkembangan proyek	Guru memantau partisipasi dan keterlibatan siswa, kemudian memastikan perkembangan proyek yang di rancang, jika memiliki kendala guru langsung turun untuk membimbing.
Menguji hasil	Mendiskusikan tentang proyek yang dijalankan siswa kemudian menilainya. Penilaian ini dibuat secara terukur berdasarkan standar yang telah ditentukan.
Evaluasi pengalaman	Melakukan evaluasi dan memberikan masukan atau arahan tindak lanjut terkait proyek yang dijalankan oleh siswa.

(Sumber: Nurhayati dkk, 2020)

2. Kelebihan dan kekurangan model *Project Based Learning* kelebihan model *Project Based Learning*.

1. Kelebihan Model *Project Based Learning*

Hasil penelitian Sujana dan Sopandi, (2020:151), menunjukkan beberapa kelebihan dari *Project Based Learning* yaitu sebagai berikut:

1. Lebih efektif dari pelajaran konvensional dalam meningkatkan prestasi akademik pada tes penilaian yang diselenggarakan oleh negara setiap tahun.
2. Lebih efektif untuk digunakan dalam 6 pembelajaran matematika, ekonomi, sains, ilmu sosial, keterampilan medis, klinis, dan untuk karir dalam pekerjaan dan pengajaran kesehatan.
3. Lebih praktis daripada pembelajaran konvensional dan memberikan retensi dalam jangka panjang, pengembangan keterampilan dan memberi kepuasan kepada peserta didik dan guru.
4. Lebih berguna dari pada pembelajaran konvensional untuk mempersiapkan peserta didik dalam mengintegrasikan dan menjelaskan konsep dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.
5. Sangat efektif bagi peserta didik dengan kemampuan akademik rendah.
6. Dapat membekali penguasaan keterampilan peserta didik dalam rangka menyongsong abad ke 21, seperti pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas dan inovasi.
7. Bermanfaat untuk semua pelajaran dan untuk semua tingkatan Pendidikan.

3. Kekurangan Model *Project Based Learning*

Meskipun Model *Project Based Learning* memiliki keunggulan yang luar biasa dalam pelajaran disekolah, namun menurut Sujana dan Sopandi (2020:153), memiliki kekurangan antara lain:

- a. Memerlukan banyak waktu dan biaya, sehingga banyak diantara banyak guru yang enggan menggunakan *Project Based Learning* dalam pembelajaran.
- b. Memerlukan banyak media dan sumber belajar untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
- c. Memerlukan guru dan peserta didik yang sama-sama siap belajar dan berkembang.

d. Tujuan pembelajaran yang bersifat kognitif lebih sulit dicapai.

Mengingat adanya kelemahan Model *Project Based Learning* yang ditemukan, sementara model tersebut disarankan untuk digunakan, para guru harus mengatasi beberapa kelemahan tersebut. Adapun solusi yang dikemukakan Sujana dan Sopandi (2020:153), yang bisa diajukan untuk mengurangi kekurangan *Project Based Learning* diuraikan dalam sebagai berikut:

- 1) Tidak semua materi yang terkandung dalam standar isi harus disampaikan langsung oleh guru di kelas, melainkan guru menugaskan kepada peserta didik membacanya di rumah.
- 2) Pemanfaatan barang yang sudah tidak terpakai sehingga dapat menjadi ajang untuk daur ulang benda.
- 3) Mengarahkan peserta didik untuk mencari sumber informasi atau sumber pembelajaran yang memadai, seperti perpustakaan sekolah, perpustakaan daerah, dan juga saran untuk penggunaan teknologi komunikasi dan informasi secara tepat.
- 4) Memanfaatkan sarana pemerintah untuk melakukan pelatihan dan pembinaan guru untuk menunjukkan dan mengembangkan pola ajar dalam kelas.
- 5) Untuk mempersiapkan peserta didik, dapat dilakukan satu atau dua hari sebelum mengenai topik yang akan diajarkan dengan *Project Based Learning* agar siap dalam pembelajaran.
- 6) Untuk mereduksi kemampuan bahwa peserta didik hanya menguasai satu topik bahasan, dapat dilakukan persentasi untuk tiap kelompok, dan untuk kelompok pendengar diminta untuk membuat rangkuman mengenai topik bahasan kelompok yang sedang mempersentasikan hasil kerja.

2. Ecoprinting

Ecoprinting adalah satu cara menghias kain dengan memanfaatkan berbagai tumbuhan dengan memanfaatkan warna-warna alaminya.

Terdapat beberapa cara membuat eco-print. Salah satu pewarna alami adalah tumbuhan. Tumbuhan pewarna alami dapat diartikan sebagai tumbuhan yang secara keseluruhan maupun salah satu bagiannya baik batang, kulit, buah, bunga, maupun daunnya dapat menghasilkan suatu zat warna tertentu setelah melalui proses perebusan, penghancuran maupun proses lain.

Teknik ecoprinting adalah salah satu bentuk seni rupa yang memanfaatkan bahan alam sebagai bahannya. Umumnya teknik ecoprinting diaplikasikan pada kain yang menjadikannya produk kriya. Penggunaan zat alami yang umum digunakan, berasal dari berbagai bagian dari tumbuhan, di antaranya menggunakan bahan dari bagian kulit pohon seperti tinggi, kayu manis, mahoni, bagian daun seperti jati, teh, dan indigofera, bagian daging maupun kulit buah seperti manggis, buah naga, mangga, serta bagian akar seperti kunyit. Pembelajaran dengan teknik ecoprint dapat menjadi contoh pembelajaran multidisipliner yang memadupadankan pembelajaran seni dengan pembelajaran mengenai lingkungan. Suwardi (2011) mengatakan, alat peraga pendidikan akan lebih menarik apabila disajikan dengan menarik, sehingga pendidik yang dapat mengoptimalkan kemampuan untuk membuat dan memanfaatkan alat peraga edukatif yang efektif dan efisien khususnya diberikan pada anak usia dini, selain daripada itu dengan memiliki kemampuan memadukan seluruh sumber daya dan dana yang potensial dengan terfokus anak usia dini dengan memanfaatkan lingkungan sekitar anak. Ada pun beberapa Teknik ecoprinting sebagai berikut:

- 1) Teknik gulung (bundles), dilakukan dengan cara menyusun bahan-bahan alam, seperti dedaunan dan bunga sesuai dengan pola yang diinginkan di atas kain. Setelah itu kain digulung dengan rapat lalu diikatnya dan dikukus hingga keluar warna dari bahan-bahan alami tersebut Irianingsi (2018).

- 2) Teknik pukul (hammering) atau Teknik palu (hammering), dilakukan dengan menyusun dedaunan dan bunga sesuai dengan pola yang diinginkan di atas setengah bagian kain, kemudian kain tersebut dilipat dan bagian yang terdapat dedaunan dan bunga dipukul-pukul hingga keluar warnanya, kemudian dikukus (Iraningsih, 2018)
- 3) Solar Dye Solar dye, dilakukan dengan cara menyusun bahan-bahan alam di atas kain, kain digulung dengan rapat lalu diikat dan disimpan dalam botol yang berisi air dan bahan-bahan alami lainnya, lalu dijemur selama setidaknya 1 hari (Iraningsih, 2018).

3. Kreativitas

Kemampuan kreativitas adalah penemuan atau penciptaan suatu ide yang baru atau ide yang belum pernah ada sebelumnya adapun indikator dalam berpikir kreatif adalah kelancaran, kelenturan, keaslian dan elaborasi. Menurut Utami Munandar (2018), mendefinisikan kreativitas sebagai kemampuan mencerminkan kenalaran, keluwesan dan orisinalitas dalam berfikir serta kemampuan untuk mengolaborasi suatu gagasan. Sedangkan Torrace pula menyatakan bahwa kreatifitas adalah proses kemampuan individu untuk memahami kesenjangan atau hambatan dalam hidupnya, merupakan hipotesis baru dan mengkomunikasikan hasil-hasilnya, serta sedapat mungkin memodifikasi dan menguji hipotesis yang dirumuskan.

Menurut Moreno (2019), yang terpenting dalam kreativitas belajar itu bukanlah penemuan sesuatu yang belum pernah diketahui orang sebelumnya melainkan produk kreatifitas itu merupakan sesuatu yang baru bagi diri sendiri yang tidak harus merupakan sesuatu yang baru bagi orang lain atau dunia pada umumnya. Misalnya, seorang siswa menciptakan untuk dirinya sendiri suatu hubungan baru dengan siswa atau orang lain.

Kemampuan kreativitas tergantung perilaku berkarakter dimiliki siswa. Serabia & Hristinsenia (2018:5), menyatakan bahwa salah satu pemikiran tingkat tinggi yang perlu dimiliki oleh siswa adalah proses berpikir kreatif untuk menganalisis masalah. Keterampilan berpikir kreatif dapat mengembangkan kemampuan berpikir rasional dalam mengatasi suatu permasalahan, mencari dan menemukan solusi alternatif. Menurut Lilis (2019:09), kreativitas sebenarnya adalah proses yang menggabungkan pengalaman pribadi, pelatihan, dan keterampilan (kemampuan) dan membuat keputusan untuk menjelaskan kebenaran informasi yang di peroleh atau dapat dikatakan bahwa ini adalah kegiatan yang dapat mengidentifikasi masalah berdasarkan pengalaman sebelumnya dan menemukan hubungan antara masalah tersebut dan kemudian menyelesaikan masalah tersebut dalam situasi yang berbeda. Kemampuan kreativitas merupakan hal yang menjadi dasar yang diperlukan dalam pemecahan suatu masalah. Umam (2019), berpendapat bahwa kemampuan berpikir kritis adalah salah satu memecahkan masalah dan menghasilkan suatu yang baru. Suatu masalah umumnya tidak dapat dipecahkan tanpa berpikir, dan banyak masalah memerlukan pemecahan yang baru bagi orang-orang atau kelompok.

kreativitas adalah kemampuan menganalisis dan mengevaluasi informasi yang diterima berdasarkan hasil penamatan, penalaran, dan pengalaman, melalui komunikasi apakah informasi yang diperoleh dapat dipercaya sehingga dari informasi tersebut dapat memberikan kesimpulan yang benar dan rasional. Dalam penelitian ini indikator berpikir kreatif yang digunakan menjadi 4 indikator berpikir kreatif. Setiap orang memiliki perbedaannya masing-masing, baik dalam fisiknya, cara bersikap, cara berpikir dan lain sebagainya. Perbedaan ini dapat dicirikan sebagaimana apa yang terlihat pada diri orang tersebut. Munandar (dalam sulistiarni, 2019), mengemukakan ada 10

ciri-ciri orang yang memiliki sikap kemampuan berpikir kreatif. Ciri-cirinya sebagai berikut :

- 1) Rasa ingin tau yang luas dan mendalam.
- 2) Sering mengajukan pertanyaan yang baik.
- 3) Memberikan banyak gagasan atau usul terhadap suatu masalah.
- 4) Bebas dalam menyatakan pendapat.
- 5) Mempunyai rasa keindahan yang mendalam.
- 6) Menonjol dalam salah satu bidang kehidupan.
- 7) Mampu melihat suatu masalah dari berbagai segi atau sudut pandang.
- 8) Memiliki rasa humor yang luas.
- 9) Mempunyai daya imajinasi.
- 10) Orisinil dalam mengungkapkan gagasan dan dalam pemecahan masalah.

Terdapat beberapa indikator dalam kemampuan kreativitas adalah yang memiliki ciri-ciri dalam tabel.

Tabel 2.2 indikator kreativitas

Indikator	Deskripsi indikator
Kelancaran <i>(fluency)</i>	Kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan
Keluasan <i>(flexibility)</i>	Kemampuan untuk mengemukakan bermacam macam pemecahan masalah
Keaslian <i>(Originality)</i>	Kemampuan memberikan gagasan yang relatif baru dan jarang diberikan kebanyakan orang
Elaborasi <i>(elaboration)</i>	Kemampuan merinci secara detail jawaban yang dibuat

(Siti Khotiyah Ningsih, 2022)

a) Kemampuan berpikir lancar (*fluency*)

Kemampuan berpikir lancar adalah ketika peserta didik dapat mengajukan banyak pertanyaan dan mampu mengemukakan ide-ide yang serupa untuk memecahkan masalah. Contohnya, peserta didik diberikan beberapa peristiwa yang berhubungan dengan klasifikasi tumbuhan tingkat tinggi, Kemudian peserta didik dapat mengemukakan gagasan dan membuat pertanyaan.

b) Kemampuan berpikir luwes (*flexibility*)

Kemampuan berpikir luwes peserta didik dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar. Contohnya peserta didik diberikan suatu gambar planet, kemudian dari gambar tersebut peserta didik diminta untuk menyebutkan suatu masalah yang berhubungan dengan planet tersebut.

c) Kemampuan berpikir orisinal (*originality*)

Berpikir orisinal adalah peserta didik dapat memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar dan memikirkan hal-hal yang tak pernah terpikirkan oleh orang lain. Contohnya, peserta didik diberikan suatu gambaran permasalahan, sehingga dari permasalahan tersebut peserta didik dapat menafsirkan gambar yang berbeda, dengan jawaban teman lain tetapi konsepnya sama.

d) Kemampuan merinci (*elaboration*)

Kemampuan merinci adalah peserta didik dapat mengembangkan atau memperkaya gagasan dan menyusun langkah-langkah secara terperinci. Contohnya, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal tentang tumbuhan dan mempersentasikan jawaban tersebut secara jelas dan benar baik berupa gambar dan lain-lain.

4. Strukur dan organ tumbuhan

Jaringan Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang terdapat di alam semesta. Selain itu tumbuhan adalah makhluk hidup yang memiliki daun, batang dan akar sehingga mampu menghasilkan makanan sendiri dengan menggunakan klorofil untuk menjalani proses fotosintesis.

a. Jaringan Meristem

Pertumbuhan pada tumbuhan tidak bisa dipisahkan dari peran dan fungsi jaringan meristem. Jaringan meristem telah mendorong terjadinya pertumbuhan pada tumbuhan, baik itu pertumbuhan primer maupun pertumbuhan sekunder. Jaringan meristem atau disebut juga jaringan embrional adalah jaringan yang sel-selnya aktif membelah secara mitosis, sehingga tumbuhan mengalami penambahan tinggi dan volume.

1. Ciri-Ciri Jaringan Meristem

Jaringan meristem memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a) Terdiri atas sel-sel muda yang aktif membelah dan berukuran kecil.
- b) Susunan selnya sangat rapat, sehingga tidak memiliki ruang antarsel.
- c) Bentuk selnya bulat, lonjong, poligonal, kuboid, atau prisma, dengan dinding sel yang tipis.
- d) Sel-selnya memiliki banyak protoplasma yang memenuhi isi sel.
- e) Sel-selnya memiliki satu atau dua inti sel yang berukuran besar.
- f) Vakuola selnya sangat kecil atau tidak ada sama sekali, dengan plastida yang belum matang atau berupa proplastida.

- g) Sel-selnya belum mengalami diferensiasi atau spesialisasi dalam mendukung fungsi tertentu pada tumbuhan.
- h) Beberapa berfungsi sebagai jaringan penyimpan makanan.

2. Fungsi Jaringan Meristem

Jaringan meristem berfungsi sebagai jaringan embrionik untuk membentuk sel-sel baru. Sel-sel baru ini nantinya akan berdiferensiasi menjadi jaringan lain. Pada jaringan meristem, tidak ditemukan fungsi khusus seperti pada jaringan dewasa. Akan tetapi, keberadaan jaringan meristem sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Hal ini dikarenakan jaringan meristem menjadi kunci terbentuknya jaringan dewasa melalui proses diferensiasi atau spesialisasi.

3. Jenis-Jenis Jaringan Meristem

Jaringan meristem dapat dibedakan berdasarkan posisinya pada tubuh tumbuhan dan berdasarkan asal-usulnya.

Berdasarkan posisinya pada tubuh tumbuhan

Berdasarkan posisinya pada tubuh tumbuhan, jaringan meristem dibagi menjadi tiga.

1) Meristem apikal

Meristem apikal adalah meristem yang terletak di ujung batang utama, ujung lateral, dan ujung akar. Pertumbuhan meristem apikal menyebabkan penambahan panjang (tinggi) pada tumbuhan, baik ke arah atas pada apikal batang maupun ke arah bawah pada apikal akar. Pertumbuhan ini disebut pertumbuhan primer.

2) Meristem interkalar

Meristem interkalar adalah meristem yang terletak diantara jaringan dewasa atau jaringan yang sudah terdiferensiasi. Meristem interkalar dapat ditemukan pada pangkal ruas batang

tumbuhan golongan rumput- rumputan (Poaceae), beberapa anggota spesies dari Caryophyllaceae dan Polygonaceae, serta paku ekor kuda (Equisetum sp.). Meristem interkalar menyebabkan ruas batang bertambah panjang dan juga menyebabkan terbentuknya bunga. Jaringan yang terbentuk dari meristem interkalar termasuk jaringan primer.

b. Jaringan Dewasa (Jaringan Permanen)

Jaringan embrional atau jaringan meristem akan berkembang menjadi jaringan dewasa atau jaringan permanen. Jaringan dewasa adalah jaringan yang sudah mengalami diferensiasi menjadi bentuk lain sesuai dengan fungsinya. Jaringan dewasa memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Tidak melakukan aktivitas pembelahan.
2. Sel-selnya berukuran relatif besar dibandingkan dengan sel-sel meristem.
3. Mengalami penebalan pada dinding sel sesuai dengan fungsinya.

Sel-selnya memiliki vakuola yang besar, sehingga mengandung sedikit sitoplasma. Terdapat ruang antarsel. Kadang-kadang, sel-selnya telah mengalami kematian. Berdasarkan jumlah tipe sel penyusunnya, jaringan dewasa dibedakan menjadi dua, yaitu jaringan sederhana dan jaringan kompleks. Jaringan sederhana adalah jaringan homogen yang hanya terdiri atas satu tipe sel. Contohnya jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim. Jaringan kompleks adalah jaringan heterogen yang terdiri atas dua atau lebih tipe sel. Contohnya epidermis, xilem, dan floem. Berdasarkan asal meristemnya, jaringan dewasa dibedakan menjadi dua, yaitu jaringan primer dan jaringan sekunder. Jaringan primer adalah jaringan yang dibentuk oleh sel-sel yang berasal dari meristem primer. Contohnya jaringan parenkim dan jaringan epidermis. Jaringan sekunder adalah jaringan yang dibentuk oleh sel-sel yang

berasal dari meristem sekunder. Contohnya kambium. Berdasarkan fungsinya, jaringan dewasa dibagi menjadi lima macam, yaitu jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan pengangkut (vaskuler), jaringan penyokong (penguat), dan jaringan sekretoris.

c. Organ tumbuhan

Organ pada tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu organ nutritif dan organ reproduktif. Organ nutritif adalah organ-organ yang berhubungan dengan penyusunan makanan, seperti batang, akar, dan daun. Sementara itu, organ reproduktif adalah organ-organ yang berhubungan dengan perkembangbiakan atau reproduksi, seperti bunga, buah, dan biji.

1. Batang

Batang merupakan organ tumbuhan yang berfungsi untuk menegakkan tubuh tumbuhan, serta menghubungkan bagian akar dan daun. Berfungsi untuk menopang daun, bunga, dan buah. Bagian batang tempat munculnya daun disebut nodus (buku). Sementara bagian di antara dua buku disebut ruas (internodus). Pada batang yang bercabang, terdapat kuncup samping yang akan tumbuh menjadi cabang.

Pada tumbuhan Angiospermae, batang dibedakan menjadi tiga, yaitu

- a) kalmus (tipe rumput),
- b) terna (herbaceous),
- c) berkayu.

Secara umum, batang memiliki fungsi sebagai berikut.

1. Sebagai tempat pengangkutan air dan unsur hara dari akar, serta hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.
2. Memperluas tajuk tumbuhan untuk efisiensi penangkapan cahaya matahari.
3. Sebagai tempat tumbuhnya organ-organ generatif, seperti bunga dan buah.

4. Meningkatkan efisiensi penyerbukan dan membantu pemencaran biji.

Pada tumbuhan tertentu, dapat berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, misalnya berupa umbi atau rimpang. Sebagai alat perkembangbiakan vegetatif.

Batang memiliki tiga bagian pokok, yaitu epidermis, korteks, dan stele (silinder pusat).

a) Epidermis

Epidermis batang terdiri atas selapis sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel. Pada batang, dinding sel bagian luar dilengkapi dengan kutikula yang dapat melindungi batang dari kekeringan. Sementara itu, pada tumbuhan kayu yang telah tua, terdapat kambium gabus yang menggantikan fungsi dari jaringan primer.

Kambium gabus akan membentuk lapisan gabus untuk menggantikan lapisan epidermis yang telah rusak, terdiri atas sel-sel mati yang membantu melindungi batang, terdapat celah-celah kecil yang menonjol atau disebut lentisel. Fungsi lentisel adalah sebagai tempat pertukaran gas antara bagian dalam tubuh tumbuhan dan udara luar.

2. Akar

Akar merupakan bagian tumbuhan yang biasanya berkembang di bawah permukaan tanah. Pada beberapa tumbuhan yang akarnya tumbuh di udara. Akar berasal dari akar lembaga (radikula). Bentuk dan struktur akar sangat beragam. Pada tumbuhan tingkat tinggi, yaitu dikotil dan monokotil, akarnya sudah merupakan akar sejati. Akar berbagai organ pada tumbuhan dibentuk dari beberapa jaringan yang berbeda. Akar memiliki struktur yang sangat kuat. Hal ini terbukti dengan kemampuannya untuk menerobos beberapa lapisan tanah yang keras. Kemampuan akar untuk menerobos lapisan tanah ini dikarenakan akar memiliki lapisan pelindung yang disebut kaliptra (tudung akar). Sel-sel kaliptra ada yang mengandung butir-butir amilum yang dinamakan kolumela. Kaliptra dapat ditemukan pada akar-akar tumbuhan monokotil maupun dikotil.

3. Daun

Daun merupakan organ tumbuhan yang menjadi tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Berdasarkan ada tidaknya jaringan palisade, ada dua tipe daun, yaitu daun dorsiventral dan daun isobilateral.

- a) Daun dorsiventral adalah daun yang hanya memiliki jaringan palisade (jaringan tiang) pada sisi atas saja. Akibatnya, daun bagian atas tampak lebih gelap dibandingkan dengan bagian bawahnya.
- b) Daun isobilateral adalah daun yang permukaan atas dan bawahnya memiliki struktur yang seragam.
- c) Daun menjadi kokoh karena adanya tulang-tulang daun. Ada empat macam pertulangan daun, yaitu menyirip, menjari, melengkung, dan sejajar.
- d) Pertulangan daun menyirip, contohnya daun mangga.
- e) Pertulangan daun menjari, contohnya daun pepaya.
- f) Pertulangan daun melengkung, contohnya daun eceng gondok. Pertulangan daun sejajar, contohnya daun kelapa.

4. Bunga

Bunga merupakan organ reproduksi seksual atau generatif pada tumbuhan berbiji yang berasal dari modifikasi tunas (batang dan daun). Bunga yang lengkap memiliki bagianbagian berupa dasar bunga, perhiasan bunga (kelopak dan mahkota), benang sari, dan putik. Pada umumnya, bunga memiliki beberapa sifat, antara lain adalah mempunyai warna yang menarik, berbau harum, bentuknya bermacam-macam, dan mengandung madu. Bunga merupakan alat perkembangbiakan generatif yang menjadi tempat bersatunya gamet jantan dan gamet betina untuk menghasilkan biji. Bunga sebagai organ seksual tumbuhan memiliki alat kelamin jantan berupa benang sari dan alat kelamin betina berupa putik dengan bakal buah. Bagian-bagian bunga dapat dibedakan menjadi bagian steril dan bagian fertil. Bagian steril terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, dan

mahkota bunga. Sementara bagian fertil terdiri atas benang sari dan putik. Tangkai bunga merupakan cabang batang yang langsung mendukung bunga. Dasar bunga merupakan ujung tangkai bunga sebagai tempat bertumpunya bagian-bagian bunga yang lain. Kelopak bunga (kaliks) merupakan perhiasan bunga yang letaknya paling luar dan berfungsi melindungi bunga saat masih kuncup. Kelopak bunga biasanya berwarna hijau, meskipun ada juga kelopak yang berwarna-warni. Kelopak bunga tersusun dari beberapa daun kelopak (sepala). Mahkota bunga merupakan perhiasan bunga yang tampak paling mencolok, karena berwarna-warni dan berukuran besar. Fungsi mahkota bunga adalah untuk menarik perhatian serangga agar mengisap madu sekaligus membantu penyerbukan. Mahkota bunga tersusun dari beberapa daun mahkota (petala). Benang sari atau stamen merupakan alat kelamin jantan pada bunga. Benang sari terdiri atas kepala sari dan tangkai sari. Pada kepala sari, terdapat ruang serbuk sari (mikrosporangium) yang biasanya berjumlah empat buah. Di dalam ruang serbuk sari, terdapat sel-sel induk yang nantinya mengalami pembelahan meiosis membentuk serbuk sari (mikrospora). Putik adalah alat kelamin betina pada bunga. Putik terletak di pusat bunga dan tersusun dari satu atau lebih daun buah (karpela). Putik terdiri atas kepala putik, tangkai putik, dan bakal buah. Kepala putik berfungsi sebagai tempat melekatnya serbuk sari yang jatuh pada bunga. Tangkai putik berfungsi

5. Buah

Buah merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal buah. Buah biasanya membungkus dan melindungi biji. Berdasarkan asalnya, buah dibagi menjadi dua macam, yaitu buah sejati dan buah semu.

a) Buah sejati

Buah sejati adalah buah yang berasal dari perkembangan bakal buah. Buah sejati ada tiga macam, yaitu buah sejati tunggal, buah sejati ganda, dan buah sejati majemuk.

b) Buah sejati tunggal

Buah sejati tunggal adalah buah sejati yang terjadi dari satu bunga dan satu bakal buah saja. Buah ini dapat berisi satu biji atau lebih, dapat pula tersusun dari satu atau banyak daun buah, dengan satu atau banyak ruangan. mempunyai satu ruang dengan satu biji. Selain itu, ada buah pepaya (*Carica papaya*, L.) yang mempunyai beberapa daun buah dengan satu ruang dan banyak biji. Buah sejati tunggal dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu sebagai berikut.

- 1) Buah sejati tunggal kering, misalnya buah kacang tanah.
- 2) Buah sejati tunggal berdaging, misalnya buah kelapa dan buahkenari.

c. Buah sejati ganda

Buah sejati ganda adalah buah sejati yang terjadi dari satu bunga dan beberapa bakal buah yang bebas satu sama lain. Masing-masing bakal buah akan menjadi satu buah. Contohnya adalah buah cempaka (*Michelia champaca* L.).

Buah sejati ganda dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu sebagai berikut.

- 1.) Buah kurung ganda, seperti buah mawar.
- 2.) Buah batu ganda, seperti buah arbei.
- 3.) Buah bumbung ganda, seperti buah cempaka.
- 4.) Buah buni ganda, seperti buah srikaya.

d. Buah sejati majemuk

Buah sejati majemuk adalah buah yang berasal dari suatu bunga majemuk, yang masing-masing bunganya mendukung satu bakal buah. Akan tetapi, setelah menjadi buah, semuanya akan berkumpul sehingga tampak seperti satu buah saja. Contohnya adalah buah pandan (*Pandanus tectorius*).

B. Penelitain relevan

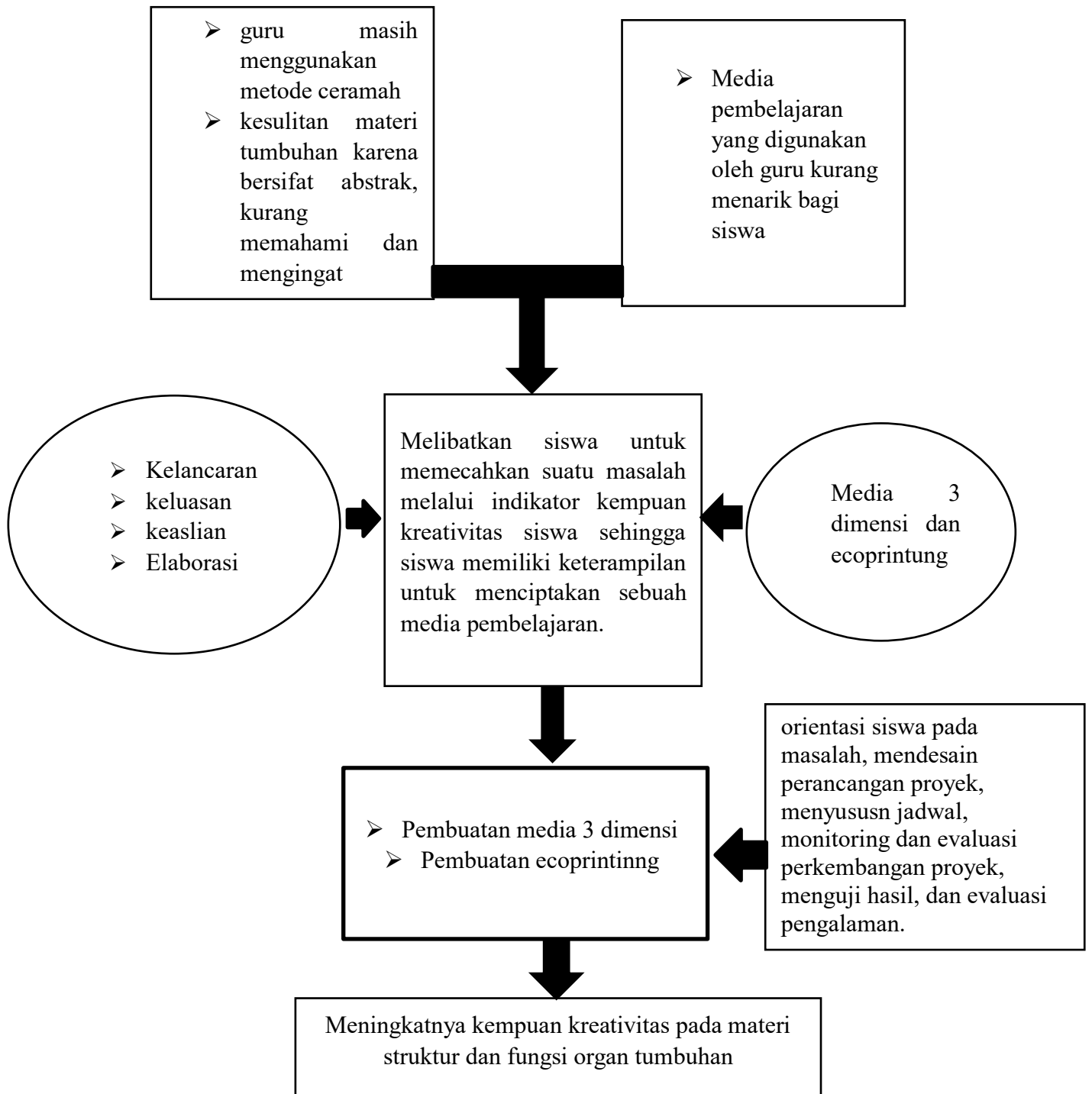
Adapun penelitian yang relevan terdapat penelitian ini dengan judul:

1. Penelitian dilakukan oleh Danita Alifa Nawangsari (2021) dengan judul “pengaruh model pembelajaran berbasis project pembuatan ecoprinting terhadap hasil belajar IPA bagian, bentuk, dan fungsi daun kelas IV SDN 1” yang dimana berdasarkan hasil analisis data model pembelajaran berbasis project pembuatan ecoprinting berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dengan pengambilan keputusan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,312 > 2,045$ maka H_a diterima dan H_o ditolak.
2. Penelitian dilakukan oleh Desi Natalia (2021) dengan judul “penerapan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) terhadap keterampilan kreativitas siswa kelas X pada struktur dan fungsi jaringan tumbuhan “yang dimana berdasarkan hasil analisis data hipotesis statistic didapatkan hasil bahwa model pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap keterampilan berfikir kreatif siswa karna hasil analisis data $1,04 > 2,01$.
3. Penelitian dilakukan oleh Putri Balqis (2022) dengan judul “penerapan model *Project Based Learning* dengan model tiga dimensi terhadap kreativitas dan hasil belajar siswa pada materi pencernaan manusia kelas VIII SMP”berdasarkan hasil penelitian model pembelajaran *Project Based Learning* dapat meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa dengan hasil analisis pada taraf $\alpha=0,05$ dengan data bebas yaitu 19 nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $t_{hitung} = 4,566$ $t_{tabel} = 1,729$ maka H_a diterima H_o ditolak.

C. Kerangka Berfikir

Berdasarkan uraian diatas, upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kempuan kreativitas siswa yaitu melalui model pembelajaran *Project based learning* pembuatan media 3 dimensi dan ecoprinting terhadap krativitas siswa pada materi struktur dan fungsi organ tumbuhan. Adapun alur kerangka berfikir dalam penelitian ini adalah

berdasarkan hasil praobservasi terdapat beberapa permasalahan yang menjadi acuan dalam penelitian ini diantaranya guru masih menggunakan metode ceramah, media pembelajaran yang digunakan kurang menarik dan kesulitan materi tumbuhan yang bersifat abstrak. Dari permasalahan tersebut peneliti ingin menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan kreativitas siswa dengan menerapkan model pembelajaran Project Based Learning pembuatan media 3 dimensi dan ecoprinting pada materi struktur dan fungsi organ tumbuhan.



Gambar 2.3
Kerangka Berfikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan (Sugiyono, 2013: 96). Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa yang di ajarkan dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) pembuatan media 3 dimensi dan ecoprinting pada materi tumbuhan kelas XI SMA Negeri 2 Nanga Pinoh.

Ho: Tidak ada perbedaan signifikan nilai *postest* materi tumbuhan untuk terhadap kemampuan kreativitas siswa kelas XI SMA Negeri 2 Nanga Pinoh dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pembuatan media 3 dimensi dan ecoprinting.

Ha: Terdapat perbedaan signifikan nilai *postest* materi tumbuhan untuk terhadap kemampuan kreativitas siswa kelas XI SMA Negeri 2 Nanga Pinoh dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pembuatan media 3 dimensi dan ecoprinting.