

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kajian Teori

Model pembelajaran berbasis inkuiri membuka ruang bagi guru untuk membangun suasana belajar yang memungkinkan siswa untuk membuat keputusan terkait dengan proses belajar mereka dan mendemonstrasikan terciptanya pembelajaran yang kolaboratif serta membangun ruang intelektual yang membuat siswa terlibat dalam diskusi-diskusi ilmiah terkait dengan pemahaman dan pembelajaran. Sehingga siswa akan terkondisikan dalam pembelajaran yang menuntut penghargaan pada pendapat orang lain, terbuka pada perbedaan dan kritis terhadap informasi yang diterima (Anam, 2017, hlm.35).

Menciptakan, menjaga dan mengembangkan suasana belajar yang kondusif dan produktif merupakan kunci utama dari keberhasilan proses belajar. Salah satu cara untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan memosisikan siswa sebagai bagian penting dari proses belajar, mengajak mereka untuk terlibat aktif dalam setiap proses di dalamnya. Hal ini selaras dengan maksud dan pengertian dasar dari pembelajaran berbasis inkuiri seperti yang diungkapkan oleh W. Gulo berikut:

“Pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri” (Anam, 2017, hlm.11).

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan berperan penting dalam pembentukan pribadi dan perilaku individu. Sebagian terbesar perkembangan individu berlangsung melalui kegiatan belajar. Belajar merupakan suatu aktivitas yang dapat dilakukan secara psikologis dan fisiologis. Aktivitas yang bersifat psikologis yaitu aktivitas yang merupakan proses mental, misalnya

aktivitas berpikir, memahami, menyimpulkan, menyimak, menelaah, membandingkan, membedakan, mengungkapkan, menganalisis dan sebagainya. Sedangkan aktivitas yang bersifat fisiologis yaitu aktivitas yang merupakan proses penerapan atau praktik, misalnya melakukan eksperimen atau percobaan, latihan, kegiatan praktik, membuat karya (produk), apresiasi dan sebagainya.

Menurut Surya (1997) belajar dapat diartikan sebagai suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh perubahan perilaku baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Witherington (1952) menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan dalam kepribadian yang dimanifestasikan sebagai pola-pola respons yang baru terbentuk keterampilan, sikap, kebiasaan, pengetahuan dan kecakapan.

James O. Whitaker (dalam Djamarah 2000. hlm.12) “belajar adalah proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan dan pengalaman”. Kata “diubah” merupakan kata kunci, sehingga dari kata tersebut mengandung makna bahwa belajar adalah sebuah perubahan yang direncanakan secara sadar melalui suatu program yang keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran, terdapat beberapa komponen yang dapat menunjang yaitu: komponen tujuan, komponen materi, komponen strategi belajar mengajar, dan komponen evaluasi. Masing-masing komponen tersebut saling terkait dan saling mempengaruhi satu sama lain (Rusman, 2015, hlm.85).

2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode dan evaluasi. Keempat komponen pembelajaran tersebut harus diperhatikan oleh guru dalam memilih dan menentukan media, metode, strategi dan pendekatan apa yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran.

Didasari oleh adanya perbedaan interaksi tersebut, maka kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai pola pembelajaran.

Sejalan dengan pendapat di atas menurut Warsita (dalam Rusman 2015, hlm. 86) “Pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan pesertas didik”. Dengan kata lain, pembelajaran merupakan upaya menciptakan kondisi agar terjadi kegiatan belajar. Pembelajaran itu menunjukkan pada usaha siswa mempelajari bahan pelajaran sebagai akibat perlakuan guru.

Menurut UU No.20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Pasal 1 Ayat 20, “Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Oleh karena itu, ada lima jenis interaksi yang dapat berlangsung dalam proses belajar dan pembelajaran, yaitu: 1) interaksi antara pendidik dengan peserta didik; 2) interaksi antara sesama peserta didik atau antar sejawat; 3) interaksi peserta didik dengan narasumber; 4) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan sumber belajar yang sengaja dikembangkan; dan 5) interaksi peserta didik bersama pendidik dengan lingkungan social dan alam (Miarso, 2008 dalam Rusman, 2015, hlm.87).

Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan dan sumber belajar lainnya dalam rangka pencapaian kompetensi dasar (BSNP, 2006, hlm.16).

Pembelajaran merupakan proses dasar dari pendidikan, dari sanalah lingkup terkecil secara formal yang menentukan dunia pendidikan berjalan dengan baik atau tidak. Pembelajaran merupakan suatu proses menciptakan kondisi yang kondusif agar terjadi interaksi komunikasi informasi belajar mengajar antara guru, peserta didik, dan komponen pembelajaran lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut berjalan dengan pandangan (Hamalik, 2003, hlm.30) mengatakan bahwa “Pembelajaran sebagai suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran”. Kemudian (Sudjana, 2004, hlm.28) mengemukakan tentang pengertian pembelajaran bahwa: “Pembelajaran dapat diartikan sebagai setiap upaya yang sistematis dan sengaja

untuk menciptakan agar terjadi kegiatan interaksi edukatif antara dua pihak, yaitu antara peserta didik dan pendidik (sumber belajar) yang melakukan kegiatan membelajarkan”.

Dari pernyataan diatas, pembelajaran pada dasarnya merupakan suatu proses interaksi komunikasi antara sumber belajar, guru dan siswa. Interaksi komunikasi itu dilakukan baik secara langsung dalam kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung dengan menggunakan media, dimana sebelumnya telah menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan tentunya (Rusman, 2015, hlm.87).

3. Hasil Belajar

a. Pengertian hasil belajar

Hasil belajar adalah sejumlah pengalaman yang diperoleh siswa yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Belajar tidak hanya penguasaan konsep teori mata pelajaran saja, tapi juga penguasaan kebiasaan, persepsi, kesenangan, minat bakat, penyesuaian sosial, macam-macam keterampilan, cita-cita, keinginan dan harapan. Hal tersebut senada dengan pendapat (Hamalik dalam Rusman, 2015, hlm. 123) yang menyatakan bahwa “hasil belajar itu dapat terlihat dari terjadinya perubahan dari persepsi dan perilaku, termasuk juga perbaikan perilaku”.

Menurut Abdurrahman (2003, hlm. 37-38) bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap. Terdapat tiga ranah (domain) hasil belajar yaitu kognitif, afektif dan psikomotor.

b. Klasifikasi Hasil Belajar

Perumusan aspek-aspek kemampuan yang menggambarkan *output* peserta didik yang dihasilkan dari proses pembelajaran dapat digolongkan ke dalam tiga klasifikasi berdasarkan taksonomi Bloom. Bloom menamakan cara mengklasifikasi itu dengan “*The taxonomy of education objectives*”. Menurut

Bloom tujuan pembelajaran dapat diklasifikasikan ke dalam tiga ranah (domain), yaitu:

- 1) Domain Kognitif; berkenaan dengan kemampuan dan kecakapan-kecakapan intelektual berpikir;
- 2) Domain Afektif; berkenaan dengan sikap, kemampuan dan penguasaan segi-segi emosional, yaitu perasaan, sikap, dan nilai;
- 3) Domain Psikomotor; berkenaan dengan suatu keterampilan-keterampilan atau gerakan-gerakan fisik.

Lebih lanjut Bloom menjelaskan bahwa “Domain kognitif terdiri atas enam kategori” yaitu:

- 1) Pengetahuan (*knowledge*), yaitu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk dapat mengenali atau mengetahui adanya konsep, prinsip, fakta atau istilah tanpa harus mengerti atau dapat menggunakannya;
- 2) Pemahaman (*comprehension*), yaitu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk memahami atau mengerti tentang materi pelajaran yang disampaikan guru dan dapat memanfaatkannya tanpa harus menghubungkannya dengan hal-hal lain. Kemampuan ini dijabarkan lagi menjadi tiga yaitu menerjemahkan, menafsirkan, dan mengekstrapolasi;
- 3) Penerapan (*application*), yaitu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk menggunakan ide-ide umum, tata cara ataupun metode, prinsip, dan teori-teori dalam situasi baru dan konkret;
- 4) Analisis (*analysis*), yaitu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk menguraikan suatu situasi atau keadaan tertentu ke dalam unsur-unsur atau komponen pembentukannya. Kemampuan analisis dikelompokkan menjadi tiga yaitu analisis unsur, analisis hubungan, dan analisis prinsip-prinsip yang terorganisasi;
- 5) Sintesis (*synthesis*) yaitu, jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk menghasilkan sesuatu yang baru dengan cara menggabungkan berbagai factor. Hasil yang diperoleh dapat berupa tulisan, rencana atau mekanisme;
- 6) Evaluasi (*evaluation*) yaitu, jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk dapat mengevaluasi suatu situasi, keadaan, pernyataan, atau konsep berdasarkan criteria tertentu. (Rusman, 2015, hlm.215)

Menurut Bloom ranah kognitif menggolongkan dan mengurutkan keahlian berpikir yang menggambarkan tujuan yang diharapkan. Proses berpikir mengekspresikan tahap-tahap kemampuan yang harus siswa kuasai, sehingga dapat menunjukkan kemampuan mengolah pikirannya dan mampu mengaplikasikan teori ke dalam perbuatan. Konsep tersebut mengalami perbaikan seiring dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah seorang murid Bloom yang bernama Anderson merevisi taksonomi Bloom pada tahun 1990. Hasil perbaikannya dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama “Revisi Taksonomi Bloom”.

Dalam revisi ini ada perubahan kata kunci, pada kategori dari kata benda menjadi kata kerja. Masing-masing kategori masih diurutkan secara hierarkis, dari urutan terendah ke yang lebih tinggi. Tipe hasil belajar kognitif lebih domain daripada afektif dan psikomotor karena lebih menonjol, namun hasil belajar psikomotor dan afektif juga harus menjadi bagian dari hasil penilaian dalam proses pembelajaran di sekolah. Hasil belajar yang diharapkan sangat bergantung pada jenis dan karakteristik materi dan mata pelajaran yang disampaikan, ada mata pelajaran yang lebih domain ke tujuan kognitif, afektif, atau ke tujuan psikomotor (Rusman,2015, hlm.126).

Menurut Komalasari (2013, hlm.179) bahwa perubahan yang terjadi melalui belajar tidak hanya mencakup pengetahuan tetapi juga keterampilan untuk hidup (*life skills*) bermasyarakat meliputi keterampilan berpikir (memecahkan masalah) dan keterampilan sosial, juga yang tidak kalah penting adalah nilai dan sikap.

Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya pengajaran dari puncak proses belajar”. Sedangkan menurut Sudjana (2010, h. 22), hasil belajar adalah “kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar”. Hasil belajar menurut Hamalik (2006, h. 30) “bukti seseorang telah belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti”. Ditambahkan pula bahwa hasil belajar seseorang akan tampak pada setiap perubahan tingkah laku yakni aspek: (1) Pengetahuan; (2) Pengertian; (3) Kebiasaan; (4) Keterampilan; (5)

Apersepsi; (6) Emosional; (7) Hubungan social; (8) Jasmani; (9) Etis atau budi pekerti; (10) Sikap.

4. Model Pembelajaran

Menurut Joyce (dalam Trianto, 2009, hlm. 22) “Model pembelajaran adalah suatu model perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalam buku-buku, filem, computer, kurikulum, dan lain-lain”. Selanjutnya Joyce menyatakan bahwa setiap model pembelajaran mengarahkan kita ke dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Menurut Arends (dalam Trianto, 2009, hlm. 22) menyebutkan bahwa terdapat enam model pengajaran dan sering dan praktis digunakan guru dalam mengajar, yaitu: Presentasi, pengajaran langsung, pengajaran kosep, pembelajaran kooperatif, pengajaran berdasarkan masalah, dan diskusi kelas. Arends dan pakar model pembelajaran yang lain berpendapat, bahwa tidak ada satu model pembelajaran yang baik diantara yang lain, karena masing-masing model pembelajaran, dapat dirasakan baik apabila telah di uji coba untuk mengajarkan materi pelajaran tertentu. Suatu pokok bahasan (materi) tertentu harus dipilih model pembelajaran yang paling sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Oleh kerena itu, dalam memilih suatu model pembelajaran harus memiliki pertimbangan-pertimbangan. Misalnya, materi pembelajaran, tingkat perkembangan kognitif siswa, dan sarana atau fasilitas yang tersedia, sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Model pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berfikir dan mengekspresikan ide serta menjadi pedoman bagi guru dalam merencanakan suatu pembelajaran (Darwati, 2017, hlm.17).Selain itu, dalam melaksanakan pembelajaran berbasis kompetensi, dikembangkan pula model pembelajaran seperti *learning strategis* (strategi-strategi belajar), Pembelajaran berbasis *inquiry*, *active learning*, *quantum learning*,

dan masih banyak lagi model-model lain yang semuanya dapat digunakan untuk memperkaya pelaksanaan pembelajaran berbasis kompetensi di kelas.

Model pembelajaran memiliki empat ciri khusus yaitu:

- 1) Istilah model pembelajaran meliputi pendekatan suatu model pembelajaran luas dan menyeluruh.
- 2) Model-model pembelajaran dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan pembelajaran, sintaks dan sifat lingkungan belajarnya.
- 3) Sintaks dari model pembelajaran adalah pola yang menggambarkan urutan alur tahap-tahap keseluruhan yang pada umumnya disertai dengan serangkaian kegiatan pembelajaran.
- 4) Tiap-tiap model pembelajaran membutuhkan sistem pengolahan dan lingkungan belajar yang sedikit berbeda.

Dengan demikian, merupakan hal yang sangat penting bagi para pengajar untuk mempelajari dan menambah wawasan tentang model pembelajaran yang telah diketahui. Karena menguasai beberapa model pembelajaran, maka seorang guru dan dosen akan merasakan adanya kemudahan di dalam melaksanakan pembelajaran di kelas, sehingga tujuan pembelajaran yang hendak kita capai dalam proses pembelajaran dapat tercapai dan tuntas sesuai yang diharapkan. Dalam implementasinya dilapangan, model-model pembelajaran di atas bisaditerapkan secara sendiri-sendiri, yang merupakan gabungan dari beberapa model tersebut sesuai dengan sifat dan karakteristik dari mataeri yang akan dipelajari.

a. Pengertian Model Pembelajaran Inkuiri

Inkuiri berasal dari kata *inquiry* yang merupakan kata dalam bahasa Inggris yang dapat diartikan penyelidikan atau meminta keterangan; jadi maksud dari konsep ini adalah “siswa diminta untuk mencari dan menemukan sendiri”. Sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap objek pertanyaan. Dengan kata lain, inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan

masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis Schmidt dalam Rusman (2015, hlm.117).

Secara umum, inkuiri merupakan proses yang bervariasi dan meliputi kegiatan-kegiatan mengobservasi, merumuskan pertanyaan yang relevan, mengevaluasi buku dan sumber-sumber informasi lain secara kritis, merencanakan penyelidikan atau investigasi, mereview apa yang telah diketahui, melaksanakan percobaan atau eksperimen dengan menggunakan alat untuk memperoleh data, menganalisis dan menginterpretasi data, serta membuat prediksi dan mengkomunikasikan hasilnya (Depdikbud, 1997; NRC, 2000). Sebagai model pembelajaran, inkuiri dapat diimplementasikan secara terpadu dengan strategi lain sehingga dapat membantu pengembangan pengetahuan dan pemahaman serta kemampuan melakukan kegiatan inkuiri oleh siswa (Rusman, 2015, hlm.117).

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan model atau metode pembelajaran yang memberi ruang sebebas-bebasnya bagi siswa untuk menemukan gairah dari cara belajarnya masing-masing. Siswa tidak lagi dipaksa untuk belajar dengan gaya atau cara tertentu, mereka dikembangkan untuk menjadi pembelajar yang kreatif dan produktif. Nilai positifnya, mereka tidak hanya akan mengetahui (*know*), tetapi juga memahami (*understand*) intisari dari potensi-potensi pengembangan atas materi pelajaran tertentu (Anam, 2017, hlm.12).

Titik tekan utama pada pembelajaran berbasis inkuiri tidak lagi berpusat pada guru (*teacher-centered instruction*), tetapi pada pengembangan nalar kritis siswa (*student-centered approach*). Siswa diminta tidak hanya menerima, melainkan juga menelaah, memilah dan memberi respons atas materi pembelajaran yang diberikan. Jadi, dalam konteks ini guru bukan lagi ‘setir’ yang menentukan arah haluan pembelajaran, ia hanya akan berfungsi lainnya ‘pematik’ yang menghidupkan semangat dan motivasi belajar siswa untuk kemudian membiarkan siswa menikmati proses belajar tersebut (Anam, 2017 hlm.12).

Menurut Carin (dalam Trianto, 2013, hlm.165) mengemukakan bahwa inkuiri adalah *The process of investigating a problem*. Adapun menurut Piaget model yang mempersiapkan peserta didik pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan

sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan yang lain, membandingkan apa yang ditemukannya dengan yang ditemukan oleh peserta didik lain.

Ciri-ciri model pembelajaran inkuiri, merupakan proses belajar mengajar dengan model inkuiri menurut Kuslan dan Stone ditandai dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Menggunakan keterampilan proses
- 2) Jawaban yang dicari siswa tidak diketahui terlebih dahulu
- 3) Siswa berhasrat untuk menemukan pemecahan masalah
- 4) Suatu masalah ditemukan dengan pemecahan siswa sendiri
- 5) Hipotesis dirumuskan oleh siswa untuk membimbing percobaan atau eksperimen.
- 6) Para siswa mengusulkan cara-cara pengumpulan data dengan mengumpulkan data mengadakan pengamatan, membaca/menggunakan sumber lain.
- 7) Siswa melakukan penelitian secara individu/kelompok untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk menguji hipotesis tersebut
- 8) Siswa mengolah data sehingga mereka sampai kepada kesimpulan.

Sasaran utama pembelajaran inkuiri adalah keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pembelajaran, dan mengembangkan sikap percaya pada diri siswa tentang apa yang ditemukan dalam proses inkuiri.

Pembelajaran inkuiri dirancang untuk mengajak siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah dan dalam waktu yang relatif singkat. Latihan inkuiri dapat meningkatkan siswa menjadi trampil dalam memperoleh dan menganalisis informasi. Dengan kata lain inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berfikir kritis dan logis.

Mengenai kelebihan dan kekurangan model penemuan/inkuiri diuraikan sebagai berikut:

b. Kelebihan Model Pembelajaran Inkuiri

Menurut Anam (2017, hlm. 15) menyatakan bahwa model pembelajaran inkuiri memiliki kelebihan yang dapat dikemukakan sebagai berikut:

- 1) *Real life skills*, siswa belajar tentang hal-hal penting namun mudah dilakukan, siswa didorong untuk melakukan, bukan hanya duduk, diam, dan mendengarkan.
- 2) *Open-ended topic*, tema yang dipelajari tidak terbatas bisa bersumber dari mana saja, buku pelajaran, pengalaman siswa/guru, internet, televisi, radio, dan seterusnya, siswa akan belajar lebih banyak.
- 3) Intuitif, imajinatif, inovatif. Siswa belajar dengan mengerahkan seluruh potensi yang mereka miliki, mulai dari kreativitas dan imajinasi. Siswa akan menjadi pembelajar aktif, *out of the box*, siswa akan belajar karena mereka membutuhkan bukan sekedar kewajiban.
- 4) Peluang melakukan penemuan dengan berbagai observasi dan eksperimen, siswa memiliki peluang besar untuk melakukan penemuan. Siswa akan segera dapat hasil dari materi atau topik yang mereka pelajari.

Selain yang sudah disebutkan Bruner, seorang psikolog dari Harvard University di Amerika Serikat dalam (Anam, 2017, hlm.16) juga menegaskan metode inkuiri memiliki kelebihan sebagai berikut:

- 1) Siswa akan memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- 2) Membantu dalam menggunakan daya ingat dan transfer pada situasi-situasi belajar yang baru.
- 3) Mendorong siswa untuk berfikir inisiatif dan merumuskan hipotesisnya sendiri
- 4) Mendorong siswa untuk berfikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri
- 5) Memberikan kepuasan yang bersifat instrinsik
- 6) Situasi belajar menjadi lebih merangsang.

c. Keterbatasan Model Pembelajaran Inkuiri

Disamping memiliki keunggulan, model pembelajaran inkuiri juga mempunyai kelemahan, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Guru akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik

- 2) Perencanaan pembelajaran dengan model ini sulit karena terbentuk dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar
- 3) Dalam mengimplementasikannya, memerlukan waktu yang panjang, sehingga guru sulit untuk menyesuaikan dengan waktu yang ditentukan
- 4) Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh peserta didik dalam menguasai materi pelajaran, model pembelajaran inkuiri akan sulit diimplementasikan oleh guru.

d. Jenis-jenis Inkuiri

Menurut Anam (2017, hlm. 17) mengatakan bahwa inkuiri memiliki beberapa tingkatan, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Inkuiri terkontrol
- 2) Inkuiri terbimbing
- 3) Inkuiri terencana
- 4) Inkuiri bebas

5. *Guided Inquiry* (inkuiri terbimbing)

Dalam inkuiri terbimbing ini siswa bekerja (bukan hanya duduk, mendengarkan lalu menulis) untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dikemukakan oleh guru dibawah bimbingan yang intensif dari guru. Tugas guru lebih seperti ‘memancing’ siswa untuk melakukan sesuatu. Guru datang ke kelas dengan membawa masalah untuk dipecahkan oleh siswa, kemudian mereka dibimbing untuk menemukan cara terbaik dalam memecahkan masalah tersebut.

Beberapa tokoh, seperti Bonnstetter, (2000); Marten-Hensen, (2002) dan Oliver-Hoyo, *et al* (2004) menyebut tahapan ini sebagai inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Sementara Orlich, *et al* (1998) menyebutnya sebagai pembelajaran penemuan (*discovery learning*), karena siswa dibimbing secara hati-hati untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapkan kepadanya. (Anam, 2017, hlm.17).

a. Tujuan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Menurut Ertikanto (2016, hlm. 41) “Tujuan umum dari pembelajaran inkuiri terbimbing adalah membantu siswa mengembangkan kemampuan keterampilan intelektual dan keterampilan-keterampilan lainnya, seperti mengajukan pertanyaan dan menemukan (mencari) jawaban yang berawal dari keingintahuan mereka.”

Pembelajaran inkuiri bertujuan untuk memberikan cara bagi siswa untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual kecakapan berpikir terkait dengan proses-proses berfikir reflektif. Jika berpikir menjadi tujuan utama dari pendidikan, maka harus ditemukan cara-cara untuk membangun kemampuan itu.

Model pembelajaran latihan inkuiri dikemukakan oleh Richard Suchman (dalam Ertikanto, 2016, hlm. 42) ia menginginkan siswa untuk bertanya mengapa suatu peristiwa terjadi, kemudian siswa melakukan kegiatan, mencari jawaban, memproses data secara logis, sampai akhirnya siswa mengembangkan strategi pengembangan intelektual yang dapat digunakan untuk menemukan mengapa suatu fenomena bisa terjadi.

b. Prinsip Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Metode inkuiri adalah metode yang menekankan kepada pengembangan intelektual anak. Dalam menggunakan metode inkuiri ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan oleh setiap guru, agar metode ini benar-benar mencapai suatu keberhasilan dalam proses pembelajaran.

Menurut Anam (2017, hlm.20) ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam model inkuiri terbimbing yaitu:

1) Berorientasi pada pengembangan intelektual

Selain itu, model pembelajaran juga berorientasi pada proses belajar yang bukan ditentukan sejauh mana siswa dapat menguasai materi pembelajaran, akan tetapi sejauh mana siswa beraktivitas mencari dan menemukan sesuatu.

2) Prinsip interaksi

Interaksi yang dimaksud yaitu interaksi antar siswa maupun siswa dengan guru. Prinsip interaksi menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar, tetapi sebagai pengatur lingkungan atau pengatur interaksi itu sendiri.

3) Prinsip bertanya

Dalam prinsip ini, guru sebagai penanya. Sebab kemampuan siswa untuk menjawab setiap pertanyaan pada dasarnya sudah merupakan sebagian proses berfikir.

4) Prinsip belajar untuk berfikir

Belajar bukan hanya mengingat sejumlah fakta, akan tetapi belajar adalah proses berfikir (*learning how to think*), yakni proses mengembangkan potensi seluruh otak dengan pemanfaatan dan penggunaan otak secara maksimal.

5) Prinsip keterbukaan

Siswa diberikan kebebasan untuk mencoba sesuai dengan perkembangan kemampuan logika dan nalarnya. Pembelajaran yang bermakna adalah pembelajaran yang menyediakan berbagai kemungkinan sebagai hipotesis yang harus dibuktikan kebenarannya.

c. Karakteristik Model Pembelajaran inkuiri Terbimbing

Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Guru harus memberikan pengarahan dan bimbingan kepada siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang berpikir lambat atau siswa yang mempunyai intelegensi rendah tetap mampu mengikuti kegiatan-kegiatan yang sedang dilaksanakan dan siswa mempunyai intelegensi tinggi tidak memonopoli kegiatan, oleh sebab itu guru harus memiliki kemampuan untuk mengelola kelas yang bagus.

Kuhlthau dan Carol (dalam Ertikanto, 2016, hlm. 43), menjelaskan bahwa inkuiri terbimbing memiliki enam karakteristik yaitu:

- 1) Siswa belajar dengan aktif dan memikirkan sesuatu berdasarkan pengalaman.
Siswa belajar dengan aktif membangun apa yang telah diketahuinya.
- 2) Siswa mengembangkan daya pikir yang lebih tinggi melalui petunjuk atau bimbingan pada proses belajar.
- 3) Perkembangan siswa terjadi pada serangkaian tahap.
- 4) Siswa memiliki cara belajar yang berbeda satu sama lainnya.
- 5) Siswa belajar melalui interaksi sosial dengan lainnya.

Inkuiri terbimbing biasanya digunakan terutama bagi siswa-siswa yang belum berpengalaman belajar. Pada tahap-tahap awal pengajaran diberikan bimbingan lebih banyak yaitu berupa pertanyaan-pertanyaan pengarah agar siswa mampu menemukan sendiri arah dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Selain dikemukakan oleh guru, pertanyaan-pertanyaan pengarah juga diberikan melalui pertanyaan yang dibuat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Oleh sebab itu LKPD dibuat khusus untuk membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan menarik kesimpulan. Dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, penyajian pengajaran diawali dengan penjelasan suatu peristiwa yang penuh teka-teki. Siswa secara individu akan termotivasi menyelesaikan teka-teki yang dihadapkan pada mereka dan membimbing mereka pada suatu pencarian dan penyelidikan secara disiplin.

d. Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Tabel 2.1 Tahapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Tahapan	Aktifitas Guru	Aktifitas Siswa
1	2	3
Tahapan Penyajian Masalah	Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok Memusatkan perhatian siswa pada suatu materi melalui serangkaian demonstrasi Memberikan permasalahan kepada siswa.	Duduk bersama teman kelompok Memperhatikan demonstrasi yang dilakukan oleh guru dan menjawab pertanyaan yang diajukan. Merumuskan jawaban sementara dari masalah yang diberikan guru
Tahap Pengumpulan & Verifikasi Data	Meminta siswa untuk mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan masalah yang diajukan Meminta siswa membuat jawaban sementara (hipotesis)	Mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan masalah yang diberikan. Membuat hipotesis.
Tahap Pengumpulan Data Melalui Eksperimen	Membagikan LKPD percobaan pada setiap kelompok Membimbing siswa dalam melakukan percobaan Berkeliling ke setiap kelompok untuk membimbing siswa melakukan percobaan	Menerima LKPD percobaan Melakukan percobaan sesuai dengan bimbingan guru

Tahap Perumusan dan Pengolahan Data	Membiarkan siswa untuk mengolah serta menganalisis data hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan diskusi yang terdapat dalam LKPD Meminta siswa untuk merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan	Mengolah serta menganalisis data hasil percobaan Merumuskan dan menyusun kesimpulan hasil percobaan
Tahap Analisis Poses Inkuiri	Membimbing siswa untuk memahami pola-pola penemuan yang telah ditemukan Membimbing siswa untuk menganalisis tahap-tahap inkuiri yang telah dilaksanakan	Memperhatikan dan memahami pola-pola penemuan yang telah ditemukan Menganalisis tahap-tahap yang telah dilaksanakan

Ertikanto (2016, hlm. 41).

e. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing ada beberapa keunggulan dan kelemahan dimana seorang guru harus mengetahuinya.

Berikut ini adalah beberapa kelebihan pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Suryosubroto (dalam Ertikanto, 2016, hlm. 46) mengemukakan bahwa inkuiri memiliki kelebihan:

- 1) Membantu peserta didik mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif peserta didik.
- 2) Pengetahuan yang diperoleh bersifat sangat kukuh dalam arti pendalaman.
- 3) Memberi kesempatan pada peserta didik untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuannya sendiri.
- 4) Menyebabkan peserta didik mengarahkan sendiri cara belajarnya, sehingga ia lebih merasa terlibat dan termotivasi dalam belajar.
- 5) Membantu memperkuat pribadi peserta didik dengan bertambahnya kepercayaan diri peserta didik.
- 6) Model pembelajaran ini berpusat pada peserta didik sehingga pendidik hanya menjadi teman belajar

Jadi, dari pendapat di atas disimpulkan pada dasarnya model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dapat mengkondisikan peserta didik untuk berpikir secara aktif dan kreatif, dan mendorong peserta didik menarik

kesimpulan sendiri berdasarkan hasil penemuan dan penyelidikan yang mereka lakukan.

Terkait dengan keunggulan inkuiri terbimbing, ada beberapa penelitian mengenai penggunaan inkuiri terbimbing yang telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang positif. Hasil-hasil penelitian terdahulu terkait penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dalam pembelajaran selengkapannya tesaji dalam Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Kesimpulan Temuan Penelitian
1.	Desi Kurniawati, Mohammad Masykuri dan Sulistyoyo Saputro	2016	Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dilengkapi Lks Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Prestasi Belajar Pada Materi Pokok Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X Mia 4 Sma N 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015	Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dilengkapi LKS dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada materi hukum dasar kimia. Prestasi belajar dalam penelitian ini berupa aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan (praktik dan tertulis).
2.	Idhun Prasetyo Riyadi, Baskoro Adi Prayitno dan Marjono	2015	Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (<i>Guided Inquiry</i>) pada Materi Sistem Koordinasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Kelas XI IPA 3 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014	Persentase rata-rata aspek prestasi dalam keterampilan proses sains sesuai dengan lembar observasi pada siklus I adalah 53,29% dan siklus II 77,68% (meningkat 24,39%), rata-rata pencapaian pada siklus I adalah 56, 1% dan siklus kedua adalah 78,35% (meningkat 22,25%). Oleh karena itu, penerapan teknik mengajar dengan menggunakan inkuiri terbimbing dapat merangsang siswa dan memaksa mereka untuk lebih aktif dalam mata pelajaran Biologi.
3.	I.M. Jaya, I. W. Sadia dan I.B.P. Arnyana	2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan <i>Setting Guided Inquiry</i> Untuk Meningkatkan Karakter Dan Hasil Belajar Siswa Smp	Nilai kinerja ilmiah rata-rata siklus I 80,97 dan siklus II 88,63 dengan kategori efektif dan nilai rata-rata pemahaman konsep pre tes 49,31, post tes I 84,66 dan post tes II 89,94, kategori efektif. Berdasarkan temuan hasil penelitian disimpulkan perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif meningkatkan karakter dan hasil

				belajar siswa, sehingga dapat digunakan dalam lingkup lebih luas.
4.	Nanda Maikristina, I Wayan Dasna dan Oktavia Sulistina	2013	Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Ipa Sman 3 Malang Pada Materi Hidrolisis Garam	Model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar siswa; keterampilan proses sains siswa yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki ketercapaian yang lebih baik daripada siswa yang dibelajarkan menggunakan model <i>problem solving</i> .
5.	Sri Wulanningsih, Baskoro Adi Prayitno dan Riezky Maya Probosar	2012	Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa Sma Negeri 5 Surakarta	Penerapan model pembelajaran <i>guided inquiry</i> berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains, kemampuan akademik tidak berpengaruh terhadap keterampilan proses, adanya interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan proses sains
6.	I Made Tangkas	2012	Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sman 3 Amlapura	Terdapat perbedaan yang signifikan hasil pemahaman konsep dan keterampilan proses sains antara kelompok siswa dengan model inkuiri terbimbing dan kelompok siswa dengan model pembelajaran langsung ($F = 10,349$; $p < 0,05$).
7.	Ela Ayse Koksaladan Giray Berberoglu	2014	The Effect of Guided-Inquiry Instruction on 6th Grade Turkish Students' Achievement, Science Process Skills, and Attitudes Toward Science	Hasil menunjukkan efek positif dari pendekatan <i>guided inquiry</i> pada kognitif siswa Turki serta karakteristik afektif. Inkuiri terbimbing meningkatkan pemahaman siswa kelompok eksperimen tentang konsep sains serta keterampilannya lebih dari siswa kelompok control.

Demikian hasil-hasil penelitian terdahulu terkait penerapan model *guided inquiry* dalam pembelajaran. Hasil secara keseluruhan menunjukkan bahwa penerapan model *guided inquiry* dalam pembelajaran memberikan pengaruh yang positif. Dari beberapa penelitian terdahulu, penelitian mengenai penerapan model *guided inquiry* dalam pembelajaran Biologi materi jaringan tumbuhan belum dilakukan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait

efek penerapan model *guided inquiry* pada materi jaringan tumbuhan di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

B. Pengembangan Materi Bahan Ajar

Terdapat beberapa aspek yang akan dibahas pada pengembangan materi bahan ajar jaringan tumbuhan, diantaranya adalah keluasan dan kedalaman materi dan komponen-komponen pembelajaran diantaranya sebagai berikut: tujuan, bahan/sumber, media pembelajaran, strategi pembelajaran dan evaluasi pembelajaran.

1. Keluasan dan Kedalaman Materi

Jaringan tumbuhan merupakan salah satu bab yang dipelajari pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI. Materi ini menyangkut materi fakta, materi konsep dan materi prosedural. Mengacu pada kompetensi dasar pada kurikulum, secara umum keluasan dan kedalaman jaringan tumbuhan ini menyangkut pembahasan beberapa komponen yang tidak dapat dipisahkan yaitu struktur sel pada jaringan tumbuhan, fungsi dari organ-organ tumbuhan dan keterkaitannya struktur pada jaringan dengan fungsi organ pada tumbuhan.

Kedudukan materi sistem reproduksi di dalam kurikulum dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2.3 KI dan KD Jaringan Tumbuhan

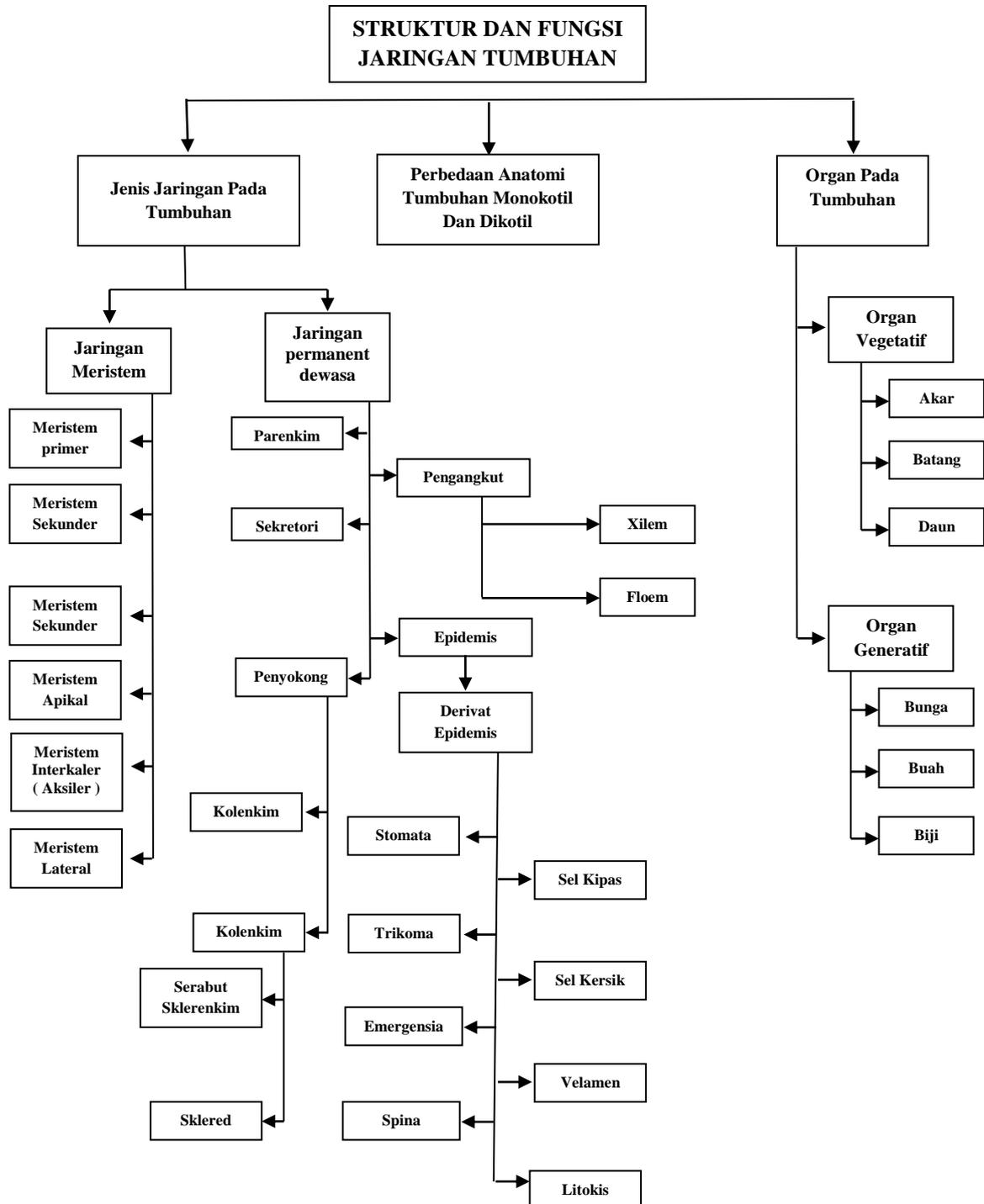
Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.3. Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan

Berdasarkan Taksonomi Bloom, “menganalisis” yang terdapat pada KD tersebut berada pada tingkat C4. Mengingat KD ini adalah tujuan dari suatu pembelajaran, maka setelah mengalami pembelajaran siswa harus memiliki

kemampuan menganalisis mengenai materi hubungan antara struktur jaringan penyusun organ tumbuhan dengan fungsinya. Sebelum dapat menganalisis, maka siswa harus mengenali dan memahami setiap organ beserta fungsinya yang terlibat dalam tumbuhan terlebih dahulu.

a. Peta Konsep Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Jaringan adalah sekumpulan satu atau lebih jenis sel yang memiliki fungsi dan sifat yang sama. Jadi sel-sel tumbuhan yang memiliki fungsi dan tujuan yang sama akan berkumpul membentuk jaringan tumbuhan tertentu. Berdasarkan aktivitas pembelahan sel yang terjadi selama masa pertumbuhan dan perkembangan, jenis jaringan tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu jaringan meristem (jaringan embrional) dan jaringan permanen (Jaringan dewasa)



Gambar 2.1 Bagan Peta Konsep Jaringan Tumbuhan.

b. **Komponen-komponen Materi Jaringan Tumbuhan**

Berdasarkan peta konsep, berikut ini penjelasan mengenai komponen-komponen yang harus dikuasai siswa pada materi jaringan tumbuhan.

1) **Jaringan Meristem (Jaringan embrional)**

Jaringan meristem atau jaringan embrional adalah jaringan yang sel-selnya aktif membelah diri secara mitosis. Kemampuan jaringan bermitosis secara terus menerus menyebabkan terus bertambahnya sel-sel baru sehingga tumbuhan mengalami pertambahan tinggi dan volume.

Jaringan meristem memiliki sifat-sifat, sebagai berikut.

- Disusun oleh sel-sel muda yang aktif membelah dalam fase pertumbuhan dan perkembangan.
- Tidak memiliki ruang antarsel (susunan rapat)
- Sel-sel berbentuk bulat, lonjong, poligonal, kuboid atau prismatic, dan memiliki dinding sel yang tipis.
- Di dalam sel mengandung banyak protoplasma.
- Sel memiliki satu atau dua inti sel (nukleus) yang besar.
- Vakuola sel sangat kecil atau tidak ada sama sekali.

a) **Meristem Primer**

Meristem primer adalah jaringan meristem pada tumbuhan dewasa yang sel-selnya aktif membelah. Pada umumnya terdapat di ujung batang atau (pucuk) dan ujung akar.

Meristem primer menyebabkan pertumbuhan primer, yaitu pertumbuhan vertikal yang mengakibatkan perpanjangan batang dan akar. Meristem ini berasal dari sel-sel inisial yang disebut promeristem. Promeristem adalah jaringan yang sudah ada ketika tumbuhan masih dalam fase embrio, Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Harbelendt. Promeristem akan berkembang menjadi protoderm, prokambium dan meristem dasar. Selanjutnya protoderm akan berdiferensiasi menjadi sistem jaringan pengangkut, sedangkan meristem dasar akan berkembang menjadi parenkim (jaringan dasar).

b) Meristem Sekunder

Meristem sekunder berasal dari sel-sel dewasa yang berubah sifatnya menjadi sel-sel meristematik. Sel-sel meristem sekunder berbentuk pipih atau prisma dan memiliki vakuola yang besar di bagian tengahnya. Contohnya adalah kambium dan kambium gabus (felogen). Kambium merupakan lapisan sel-sel yang aktif membelah di antara pembuluh angkut xilem dan floem. Kambium merupakan lapisan sel-sel yang aktif membelah di antara pembuluh angkut xilem dan floem. Kambium disebut juga dengan kambium pembuluh (kambium vaskuler). Kambium dapat ditemukan didalam batang maupun akar tumbuhan dikotil (dicotylodeneae), Gymnospermae, dan beberapa tumbuhan monokotil (misalnya Agave, Aloe, Yucca sp., dan Dracaena sp). Kambium menyebabkan pertumbuhan sekunder sehingga batang menjadi bertambah besar. Aktivitas kambium kearah dalam dalam membentuk pembuluh kayu (xilem), sedangkan ke arah luar membentuk pembuluh tapis (floem). Pada fase pertumbuhan, aktivitas kambium kearah dalam lebih banyak dibandingkan dengan aktivitas kambium ke arah luar, sehingga kayu pada batang atau akar menjadi lebih tebal daripada kulitnya.

Kambium gabus (felogen) adalah jaringan kambium yang membentuk lapisan pelindung periderm (gabus). Kambium gabus terletak di bawah epidermis batang dan akar yang sudah tua. Aktivitas kambium gabus (felogen) ke arah luar akan membentuk felem (lapisan gabus), sedangkan ke arah dalam membentuk feloderm (korteks sekunder). Lapisan gabus sangat sulit atau tidak bisa ditembus air. Pada umumnya sel-sel gabus merupakan sel mati. Sementara itu, feloderm terdiri atas sel-sel hidup.

Berdasarkan posisinya pada tubuh tumbuhan, jaringan meristem dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu meristem apikal, meristem interkalar, dan meristem lateral.

a) Meristem apikal (meristem ujung)

Meristem apikal terdapat di ujung batang (pucuk) utama, ujung batang (pucuk) lateral, dan ujung akar. Meristem apikal menyebabkan pemanjangan batang dan akar yang disebut pertumbuhan primer. Semua jaringan yang terbentuk

dari meristem apikal disebut jaringan primer. Proses pemanjangan meristem apikal akan menghasilkan daun, bunga, dan tunas apikal (tunas ujung) yang akan berkembang menjadi cabang samping. Meristem apikal akan tampak melebar sebelum pembentukan daun, kemudian akan menyempit kembali sesudah terbentuknya primordium daun. Proses ini akan berulang kembali dengan adanya inisiasi dari setiap daun atau pasangan daun.

Menurut Schmidt, terdapat dua bagian penting pada daerah ujung batang, yaitu korpus dan tunika. Korpus merupakan bagian pusat dari titik tumbuh, dengan area yang luas, tersusun dari sel-sel relatif besar, serta dapat membelah secara tidak beraturan ke segala arah dan membentuk seluruh jaringan selain epidermis.

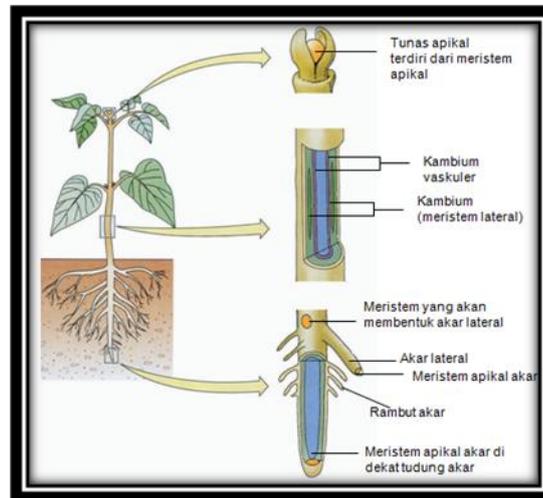
b) Meristem interkalar atau aksilar (meristem antara)

Meristem interkalar terdapat di antara jaringan yang sudah berdiferensiasi. Contohnya meristem pada pangkal ruas tumbuhan golongan rumput-rumputan (*Graminae*), beberapa anggota spesies dari *Caryophyllaceae* dan *Polygonaceae*, serta *Equisetum* sp. Meristem interkalar merupakan daerah meristematis yang terisolasi di subapikal batang, kemudian berkembang menuju pangkal (besipetal). Sel selnya membelah untuk membentuk rangkaian sel yang sejajar sehingga disebut meristem rusuk. Meristem interkalar menyebabkan pemanjangan ruas batang dan menyebabkan terbentuknya bunga. Jaringan yang terbentuk oleh meristem interkalar termasuk jaringan primer.

c) Meristem Lateral (meristem samping)

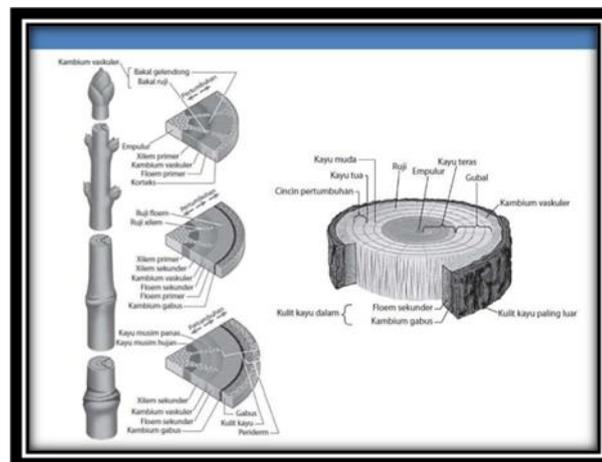
Meristem lateral terletak memanjang sejajar permukaan batang atau akar, contohnya kambium pembuluh, kambium gabus. Meristem lateral menyebabkan terjadinya pertumbuhan sekunder pada batang maupun akar, sehingga batang dan akar tersebut akan membesar. Aktivitas meristem lateral akan membentuk jaringan sekunder. Kambium pembuluh, menyebabkan epidermis pecah. Jaringan pelindung (jaringan gabus) kemudian mengambil alih fungsi epidermis. Gabus tersusun dari sel-sel mati berbentuk pipih tanpa ruang antarsel. Sel-sel tersebut dibatasi oleh lapisan berlemak suberin. Pada batang, gabus muncul pada sel-sel

korteks terluar, seangkan pada akar umumnya gabus dibentuk di dalam perisikel. Pada jaringan gabus terdapat sekumpulan sel-sel yang memiliki ruang antarsel yang disebut lentisel. Lentisel berfungsi sebagai jalur pertukaran udara atau oksigen untuk kebutuhan hidup yang terletak di dalamnya.



Gambar 2.2 Meristem Apikal dan Meristem Lateral

Sumber: (www.labsmk.com/2017/03/pengertian-jaringan-muda-meristem)



Gambar 2.3 Kambium pembuluh membentuk kulit dan kayu

Sumber: (www.slideshare.net/akusalma10/bab-2-struktur-dan-fungsi-tumbuhan)

2) Jaringan Permanen (Jaringan Dewasa)

Jaringan permanen adalah jaringan yang berasal dari pembelahan sel-sel meristem primer maupun sekunder, yang telah berdiferensiasi atau mengalami perubahan bentuk sesuai dengan fungsinya. Jadi, jaringan permanen bersifat

nonmeristematik atau tidak aktif membelah, tidak tumbuh, dan tidak berkembang lagi. Jaringan permanen memiliki ciri-ciri, sebagai berikut.

- Tidak melakukan aktivitas pembelahan diri.
- Sel-sel berukuran relatif besar dibandingkan dengan sel-sel meristem.
- Sel memiliki vakuola yang besar, sehingga mengandung sedikit plasma sel.
- Sel telah mengalami penebalan pada dindingnya sesuai dengan fungsinya.
- Terkadang sel-selnya telah mati
- Terdapat ruang antar sel.

Berdasarkan jumlah tipe sel penyusunnya, jaringan permanen dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu jaringan sederhana dan jaringan kompleks. Jaringan sederhana merupakan jaringan homogen yang terdiri atas satu tipe sel, contohnya parenkim, kolenkim, dan sklerenkim. Jaringan kompleks merupakan jaringan heterogen yang terdiri atas dua tipe sel atau lebih, contohnya xilem, floem, dan epidermis.

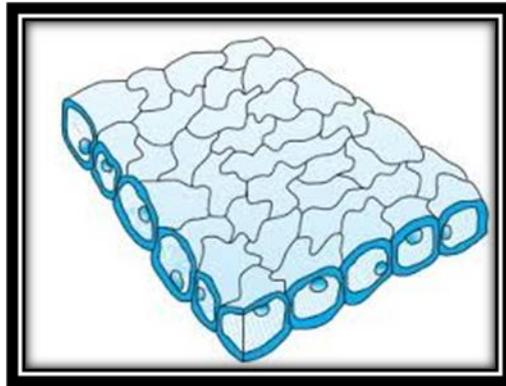
Berdasarkan Fungsinya, jaringan dewasa dibedakan menjadi empat macam, yaitu jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan penyokong dan jaringan pengangkut (vaskuler).

a) Jaringan Pelindung (Epidermis)

Jaringan epidermis adalah jaringan yang tersusun dari lapisan sel-sel yang menutupi permukaan organ tumbuhan seperti akar, batang daun, bunga, buah, dan biji. Jaringan epidermis disebut jaringan pelindung, karena berfungsi melindungi bagian dalam tumbuhan dari segala pengaruh luar yang merugikan misalnya perubahan suhu, kerusakan mekanis, hilangnya air melalui penguapan dan hilangnya zat-zat makanan. Jaringan epidermis memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- Umumnya terdiri atas satu lapis sel. Contohnya adalah sel-sel velamen pada akar anggrek.
- Memiliki sel-sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel.
- Bentuk sel bervariasi, contohnya berbentuk tubular pada helaian daun dikotil, bentuk memanjang pada sel epidermis helaian daun monokotil dan berbentuk heksagonal pada helaian daun Aloe cristata.

- Sel-sel memiliki banyak vakuola dan protoplas yang menyimpan berbagai hasil metabolisme.
- Ketebalan dinding sel epidermis berbeda-beda. Pada biji dan daun tumbuhan konifer, memiliki dinding sel yang sangat tebal.



Gambar 2.4 Jaringan Pelindung (Epidermis)

Sumber: (www.biomagz.com/2015/11/fungsi-ciri-jaringan-epidermis-gambar)

Dinding sel epidermis ada yang mengandung lignin, kutikula, dan pektin. Pada tumbuhan yang hidup di habitat kering, dinding sel epidermis memiliki kutikula yang tebal. Dipermukaan kutikula terdapat endapan lilin, sehingga menyebabkan daun dan buah kelihatan berkilat. Lapisan lilin sangat penting untuk menjaga kelembapan organ.

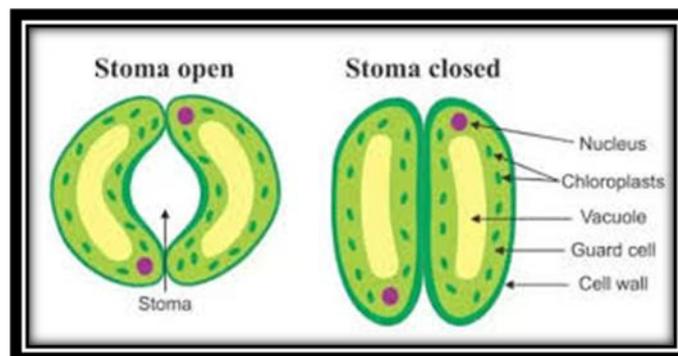
Sel-sel inisial epidermis sebagian dapat berkembang dan bermodifikasi menjadi alat-alat tambahan lain yang disebut derivat, epidermis, seperti stomata (mulut daun), trikoma (rambut-rambut), emergensia, spina (duri), sel kipas sel kersik (silika), velamen, dan litokis.

(1) Stomata (mulut daun)

Stomata (tunggal=stoma), terdapat pada epidermis organ tumbuhan yang berwarna hijau. Stomata adalah celah atau lubang (pori) yang diapit oleh sepasang sel penjaga. Sel penjaga biasanya berbentuk ginjal pada tumbuhan dikotil atau berbentuk halter pada tumbuhan monokotil. Sel penjaga ada yang terletak sama tinggi, lebih rendah, dan lebih tinggi (menonjol) terhadap permukaan epidermis. Sel penjaga dikelilingi oleh sel-sel tetangga. Sel-sel tetangga memiliki bentuk yang sama (homogen), tetapi berbeda dengan sel epidermis lain. Sel

tetangga berperan sebagai sensor perubahan osmosis yang akan menyebabkan sel penjaga bergerak mengatur lebar celah stomata.

Pada umumnya stomata lebih banyak terdapat pada epidermis bagian bawah daun daripada epidermis sebelah atas daun. Bahkan beberapa jenis tumbuhan tidak memiliki stomata di bagian atas daun. Pada tumbuhan dicotyledoneae dengan susunan pertulangan daun seperti jala, stomata terletak tersebar tidak beraturan. Pada tumbuhan monocotyledoneae dengan susunan pertulangan daun paralel, stomata tersusun dalam leret longitudinal.



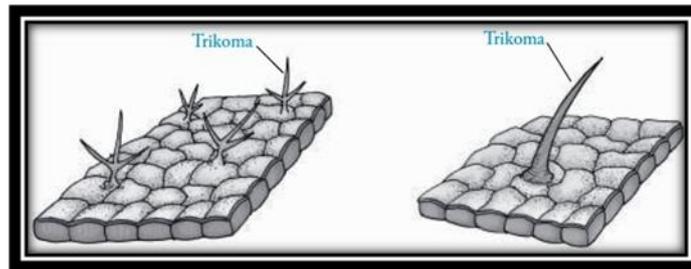
Gambar 2.5 Stomata

Sumber: (www.shutterstock.com/search/stomata)

Stomata berfungsi sebagai jalan masuk dan keluarnya CO₂ dan O₂ pada proses respirasi (pernapasan) maupun fotosintesis, serta jalur penguapan air (transpirasi). Stomata akan terbuka pada siang hari dan menutup pada malam hari. Membuka dan menutupnya stomata disebabkan oleh perubahan tekanan turgor akibat penambahan dan pengurangan ion Kalium (K⁺) secara reversible oleh sel penjaga.

(2) Trikoma (rambut-rambut)

Trikoma adalah rambut-rambut dari epidermis yang terdiri atas sel tunggal atau banyak sel. Trikoma terdapat pada hampir seluruh organ tumbuhan, misalnya akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Fungsi trikoma bagi tumbuhan adalah mengurangi penguapan, meneruskan rangsangan, mengurangi gangguan hewan herbivora, membantu penyebaran biji, membantu penyerbukan bunga, membantu perkecambahan biji, membantu perambatan bagi tumbuhan yang merambat, serta membantu penyerapan air dan garam-garam mineral dari dalam tanah.



Gambar 2.6 Trikoma

Sumber: (www.siskaamrin.blogspot.com/2014/09/jaringan-tumbuhan)

Berdasarkan adanya fungsi sekresi, trikoma dibedakan menjadi dua macam, yaitu trikoma non glanduler (tidak menghasilkan sekret) dan trikoma glanduler (menghasilkan sekret).

(3) Emergenisia

Emergenisia adalah tonjolan pada permukaan organ yang terbentuk dari jaringan epidermis dan jaringan di bawah epidermis atau subepidermis (sel-sel yang terdapat di daerah korteks). Contohnya adalah duri tempel pada batang mawar (*Rosa sp.*).

(4) Spina (duri)

Spina atau duri adalah tonjolan pada permukaan epidermis batang yang terbentuk dari jaringan stele di bawah korteks, contohnya duri pada batang tumbuhan bunga kertas (*Bougainvillea spectabilis*).

(5) Sel kipas

Sel kipas (*bulliform cell* atau *motor cell*) merupakan alat tambahan pada epidermis daun bagian atas, tersusun dari beberapa sel berdinding tipis, memiliki vakuola yang besar, tidak mengandung kloroplas, dan bentuk sel seperti kipas dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan sel – sel epidermis di sekitarnya. Dinding sel terdiri atas selulosa dan pektin bagian paling luar diselubungi kutikula. Plasma sel berupa selaput yang melekat pada dinding sel dan berfungsi menyimpan air.

Sel kipas berfungsi untuk menyimpan air dan mengurangi penguapan. Ketika udara panas, air di dalam sel kipas akan menguap dan sel kipas akan mengerut, sehingga luas permukaan atas daun menjadi lebih kecil dari luas

permukaan bawah daun. Hal tersebut menyebabkan daun menggulung sehingga laju penguapan berkurang. Sel kipas terdapat pada tumbuhan famili Graminae.

(6) Sel kersik

Sel kersik adalah bagian sel epidermis yang berbentuk bulat, elips, halter atau pelana dan berisi kristal kersik. Adanya sel kersik pada tumbuhan menyebabkan permukaan batang pada tumbuhan tersebut menjadi keras. Sel kersik terdapat pada famili Cyperaceae, Equisetinae dan Graminae, misalnya tebu (*Saccharum officinarum*).

(7) Velamen

Velamen tersusun dari sel-sel mati yang terdapat di bagian dalam epidermis akar gantung (akar udara) pada tumbuhan epifit (tumbuhan menempel pada benda atau tumbuhan lain). Velamen berfungsi untuk menimbun yang diperolehnya dan mengikat oksigen. Velamen terdapat pada tumbuhan famili Orchidaceae (anggrek), sehingga anggrek dapat hidup memanfaatkan embun dan udara lembap. Velamen beserta epidermis disebut sebagai **epidermis ganda**.

(8) Litokis

Litokis adalah sel epidermis yang dindingnya mengalami penebalan dan mengandung sistolit. Litokis menyerupai bangunan sarang lebah yang tersusun dari tangkai selulosa dengan deposisi atau endapan kristal kalsium karbonat (CaCO_3). Sel litokis berukuran lebih besar daripada sel-sel epidermis di sekitarnya. Sel tersebut terdapat pada permukaan bawah atau atas daun tumbuhan. Acanthaceae, Moraceae (*Ficus elastica*) Urticaceae dan Cucurbitaceae.

b) Jaringan Dasar (Parenkim)

Jaringan parenkim merupakan jaringan yang terbentuk dari sel-sel hidup dengan struktur morfologi yang bervariasi. Jaringan ini bertanggung jawab terhadap segala proses fisiologis. Jaringan parenkim disebut sebagai jaringan dasar karena dapat dijumpai pada setiap bagian tumbuhan. Pada batang dan akar, parenkim terdapat di antara epidermis dan pembuluh angkut sebagai korteks. Parenkim juga dapat ditemukan sebagai empulur batang. Pada daun, parenkim berperan sebagai mesofil daun serta dapat berdiferensiasi menjadi jaringan tiang

dan jaringan bunga karang. Pada buah dan biji, parenkim berperan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan.

Ciri-ciri jaringan parenkim adalah sebagai berikut.

- Sel hidup, berukuran besar, pada umumnya berdinding primer tipis dan berbentuk polihedron.
- Memiliki inti sel dan banyak vakuola.
- Memiliki ruang antarsel sehingga letak sel tidak rapat.
- Bersifat meristematis karena sel-selnya dapat membelah diri bahkan ketika dewasa sehingga berperan penting dalam regenerasi.

c) **Jaringan Penyokong (penguat)**

Jaringan penyokong adalah jaringan yang menunjang bentuk tubuh tumbuhan. Ciri-ciri jaringan penyokong yaitu memiliki dinding sel yang tebal dan kuat, serta memiliki spesialisasi pada sel-selnya.

Fungsi jaringan penyokong adalah sebagai berikut:

- Menegakan batang dan menguatkan daun,
- Melindungi tumbuhan dari gangguan mekanis
- Melindungi embrio di bagian biji,
- Melindungi jaringan pengangkut
- Memperkuat jaringan aerenkim

Berdasarkan bentuk dan sifatnya jaringan penyokong dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu jaringan kolenkim dan sklerenkim.

(1) **Jaringan kolenkim**

Jaringan kolenkim merupakan jaringan penguat pada organ-organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan. Jaringan ini terdapat pada batang, daun, bagian-bagian bunga dan buah serta akar yang terkena cahaya matahari. Pada batang kolenkim dapat ditemukan dalam bentuk silinder atau jalur-jalur yang membujur. Pada daun, kolenkim dapat ditemukan di salah satu sisi atau kedua sisi tulang daun dan di sepanjang pinggir helaian daun. Tumbuhan monokotil umumnya tidak memiliki jaringan kolenkim jika sejak muda selnya sudah membentuk sklerenkim.

Jaringan kolenkim memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- Tersusun dari sel-sel yang hidup
- Ukuran dan bentuk sel beragam, ada yang berbentuk prisma pendek atau panjang seperti serat dengan ujung meruncing.
- Penebalan dinding sel tidak teratur. Hanya memiliki dinding sel yang primer dan lunak, lentur dan tidak berlignin. Namun kolenkim dewasa kurang lentur dan lebih keras
- Isi sel mengandung kloroplas dan tanin.

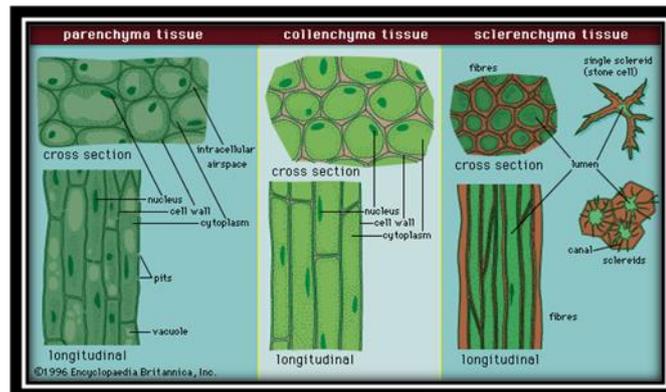
Terdapat hubungan fisiologi dan morfologi antara kolenkim dengan parenkim. Jika keduanya terletak berdampingan, dapat ditemukan sel-sel peralihan antara kolenkim dan parenkim.

(2) Jaringan sklerenkim

Jaringan sklerenkim merupakan jaringan penguat pada organ tumbuhan yang sudah berhenti melakukan pertumbuhan dan perkembangan. Ciri-ciri jaringan sklerenkim yaitu sel-selnya memiliki dinding sekunder yang tebal biasanya mengandung zat lignin bersifat kenyal karena sel-selnya telah mati. Jaringan sklerenkim dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu serabut (serat-serat) sklerenkim dan sklereid (sel batu).

(a) Serabut (serat sklerenkim)

Serabut (serat) didefinisikan sebagai sel seperti serat yang panjang, tetapi terdapat pula serat yang relative pendek. Serat sklerenkim dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan dalam bentuk untaian atau lingkaran. Di dalam berkas pengangkut (vaskuler), serat merupakan selundang yang berhubungan dengan berkas pengangkut atau berkelompok – kelompok serta tersebar di dalam xylem dan floem. Berdasarkan tempatnya, serat dibedakan menjadi dua macam, yaitu serat xiler dan serat ekstraxiler. Serat xiler terdapat di dalam system jaringan xylem, sedangkan serat ekstraxiler terdapat di luar system jaringan xylem, misalnya korteks atau di sekitar floem. Biasanya serat ekstraxiler berukuran lebih panjang daripada serat xiler



Gambar 2.7 Perbedaan antara jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim.

Sumber: (www.zaidannaj.blogspot.com/2014/01/jaringan-parenkim-kolenkim-sklerenkim)

(b) Sklereid (sel batu)

Sklereid merupakan sel – sel yang mati saat dewasa., tetapi protoplasnya tetap aktif sepanjang hidup orang tersebut. Sklereid umumnya berbentuk bulat, tetapi variasi berbentuk lain juga dapat ditemukan. Sel tersebut dapat ditemukan dalam keadaan soliter (tunggal) atau berkelompok. Sklereid terdapat pada semua bagian tumbuhan, terutama di dalam kulit kayu, pembuluh tapis, serta di dalam buah dan biji. Sklereid dapat ditemukan pada tempurung kelapa (*coconut nucifera*), kulit kenar, selaput biji, dan daging buah jambu biji (*psidium guajava*). Berdasarkan bentuknya sklereid dibedakan menjadi 5 macam, yaitu :

- Brakisklereid berbentuk seperti insang dan terdapat pada floem kulit kayu dan daging buah pir (*pyrus communis*).
- Makrosklereid berbentuk seperti tongkat dan terdapat pada kulit bijisuku kacang – kacang (*fabaceae*)
- Osterosklereid berbentuk seperti tulang dengan ujung membesar agak bercabang, terdapat pada kulit biji dan daun Dicotyledoneae.
- Asterosklereid bercabang – cabang seperti bintang dan terdapat pada daun.
- Trikosklereid berbentuk memanjang seperti benang dengan satu percabangan yang teratur.

d) Jaringan Pengangkut (Jaringan Vaskuler)

Jaringan pengangkut adalah jaringan pada tumbuhan tingkat tinggi yang berfungsi mengangkut garam-garam mineral, serta zat makanan hasil fotosintesis. Jaringan pengangkut pada tumbuhan adalah **xilem** dan **floem**.

(1) Xilem

Xilem berfungsi mengangkut air dan garam-garam mineral dari akar menuju ke daun. Xilem merupakan jaringan yang kompleks karena tersusun dari berbagai bentuk sel. Sel-selnya telah mati berdinding tebal dan mengandung zat lignin komponen-komponen pembentuk xilem, yaitu:

- (a) **Unsur trakeal**, terdiri atas sel-sel yang memanjang, tidak mengandung protoplasma, memiliki dinding sel yang berlignin dan memiliki noktah-noktah (lekukan). Unsur trakeal tersusun dari dua macam sel yaitu trakeid dan trakea (pembuluh). **Trakeid** merupakan sel panjang dengan ujung yang runcing tanpa adanya lubang sehingga pengangkutan dilakukan melalui pasangan noktah pada dua ujung yang saling menimpa **Trakea (pembuluh)** merupakan deretan sel yang tersusun memanjang dengan ujung yang berlubang dan bersambungan pada ujung dan pangkalnya. Bagian trakea yang berlubang disebut **lempeng perforasi**. Lempeng perforasi dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu **sederhana** (memiliki satu lubang yang memenuhi seluruh dinding ujung sel), tipe **menangga** (lubang pipih dan sejajar lempeng sehingga berbentuk tangga), dan tipe **memata jala** (jalanan lubang membentuk jala)
- (b) **Serat xilem**, merupakan sel panjang dengan dinding sekunder yang berlignin. Serat xilem memiliki dua macam serat yaitu **serat trakeid** dan **serat libiform**. Serat xilem lebih panjang, berdinding sel lebih tebal, dan memiliki noktah yang sederhana, sementara itu, serat trakeid memiliki noktah yang berlindung
- (c) **Parenkim xilem**, tersusun dari sel-sel yang masih hidup berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, dan dapat ditemukan pada xilem primer maupun xilem sekunder. Pada xilem sekunder dapat ditemukan berupa parenkim kayu dan parenkim jari-jari empulur.

(2) Floem

Floem berfungsi mengangkut dan mendistribusikan zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Floem tersusun dari sel-sel yang hidup dan mati. Komponen-komponen pembentuk floem yaitu:

- (a) **Unsur tapis**, tersusun dari sel-sel panjang yang dinding ujungnya saling berlekatan dengan dinding ujung sel di bawahnya atau di atasnya, sehingga membentuk pembuluh tapis. Inti sel menghilang dari protoplasma dan dinding selnya berpori-pori. Dinding sel yang berpori – pori disebut lempeng tapis. Lempeng tapis biasanya ditemukan di dinding bagian ujung dengan posisi miring atau horizontal. Pori – pori tersebut dilalui oleh plasmodesmata yang menghubungkan unsure tapis yang satu dengan yang lainnya.
- (b) **Sel pengiring (sel tetangga)**, merupakan untaian sel-sel hidup yang menyerupai parenkim, serta memiliki nukleus, plastid, plasmodesma yang bercabang. Sel pengiring berperan dalam proses keluar- masuknya zat-zat makanan melalui pembuluh tapis.
- (c) **Serat floem**, dapat berupa sel hidup atau sel mati. Serat yang hidup berfungsi sebagai cadangan makanan.
- (d) **Parenkim floem**, terletak di bagian buluh tapis dan merupakan sel hidup. Parenkim floem berfungsi sebagai tempat penyimpanan zat tepung, lemak dan zat-zat organik lainnya.
- (e) **Sel albumin** (pada Gymnospermae), merupakan sel-sel jari empulur dan parenkim buluh tapis yang mengandung banyak zat putih telur. Pada tumbuhan Gymnospermae, terletak di dekat sel – sel tapis. Sel albumin memiliki fungsi seperti sel pengiring, yaitu berperang dalam proses keluar – masuknya zat – zat makanan melalui pembuluh tapis.

(3) Tipe-tipe Berkas Pengangkut

Melalui pengamatan dengan menggunakan mikroskop, berkas pengangkut mudah dibedakan dengan jaringan parenkim disekitarnya karena sel-selnya relatif kecil tanpa ruang antarsel. Berdasarkan letak xilem dan floem, berkas pengangkut dibedakan menjadi tiga tipe dasar, sebagai berikut:

- (a) **Tipe kolateral**, yaitu xilem dan floem terletak berdampingan dengan floem berada di bagian luar xilem. Tipe kolateral dibedakan menjadi tiga macam, yaitu kolateral terbuka, kolateral tertutup, dan bikolateral. Jika antara floem dan xilem terdapat cambium, maka disebut **kolateral terbuka**. Contohnya, tumbuhan Dicotyledoneae dan Gymnospermae. Namun, jika antara xilem dan floem tidak ada cambium serta di antara xilem dan floem dihubungkan oleh jaringan parenkim, disebut **kolateral tertutup**. Contohnya, tumbuhan Momocotyledoneae. Jika terdapa floem luar, floem dalam, cambium luar, dan cambium dalam, dengan urutan posisi dari luar kearah dalam, yaitu floem luar, cambium luar, xilem, cambium dalam, dan floem dalam, disebut **bikolateral**.
- (b) **Tipekonsentris**, yaitu jika xilem dikelilingi floem atau sebaliknya. Apabilaxilem berada di tengah dan dikelilingi floem, disebut **tipe konsentris amfikribral**. Contohnya pada tumbuhan paku – pakuan. Apabila floem berada di tengah dan dikelilingi oleh xilem, maka disebut **tipe konsentris amfivasal**. Contonya, pada rizom *Acorus calamus*
- (c) **Tipe radial**, yaitu jika letak xilem dan floem bergantian sesuai dengan jari – jari lingkaran, contohnya pada akar Monocotyledoneae.

(4) Jaringan Sekretori

Jaringan sekretori merupakan sekumpulan sel yang berfungsi menghasilkan suatu zat. Pada tumbuhan terdapat beberapa macam jaringan sekretori, antara lain:

- (a) **Saluran getah** merupakan kumpulan sel yang berisi cairan lateks yangmengandung garam dan asam-asam organik ada yang berwarna putihseperti susu *Euphorbia* sp., *Lactuca*., *Asclepias* sp.
- (b) **Sel-sel resin dan minyak** merupakan sel-sel yang mengandung resindamar serta minyak eteris contohnya tumbuhan Coniferae dan *Eucalyptus* sp.
- (c) **Sel-sel lendir** merupakan sel-sel hidup, inti berbentuk seperti benang dan memiliki lendir yang dihasilkan oleh dinding sel.
- (d) **Sel-sel penyamak**, berada dalam kelompok atau sel tunggal, danmenghasilkan zat penyamak. Contohnya pada tumbuhan pinang, gambir.

- (e) **Sel-sel mirosin** merupakan sel-sel berbentuk seperti bulu-bulu dan berisinyawa protein mirosin. Contohnya *Raphanus sativus* dan *Brassicaolearaceae*.

3) Organ Pada Tumbuhan

Organ merupakan kumpulan dari beberapa jaringan yang memiliki tujuan atau peranan tertentu dalam tubuh. Organ pada tumbuhan dapat dibedakan menjadi organ vegetatif dan organ generatif. **Organ vegetatif**, yaitu **akar, batang, dan daun**. Organ generatif, yaitu **bunga, buah dan biji**

a) Akar

Berdasarkan asalnya, akar dibedakan menjadi dua macam, yaitu akar primer (akar normal) dan akar liar. **Akar primer** tumbuh sejak embrio hingga tumbuhan mati, berfungsi menegakan tumbuhan serta menyerap garam-garam mineral. Akar liar muncul dari batang, daun dan jaringan lainnya, dapat bersifat permanen atau temporer serta dapat tumbuh mencapai tanah atau tidak menyentuh tanah.

Secara umum akar terdiri atas **tudung akar, epidermis, korteks, endodermis dan stele**.

(1) Tudung akar

Tudung akar terdapat pada ujung akar, berfungsi melindungi promeristem dan membantu penetrasi akar yang tumbuh ke dalam tanah. Tudung akar tersusun dari sel-sel parenkim yang hidup terkadang mengandung pati.

(2) Epidermis

Epidermis akardisebut juga epiblem atau lapisan pilifer. Epidermis terdiri dari sel-sel yang berdinding tipis dan tidak mengandung kutikula. Sel-sel epidermis di daerah ujung akan berkembang menjadi rambut-rambut akar.

(a) Korteks

Korteks tersusun dari sel-sel parenkim yang kadang kala mengandung karbohidrat atau kristal. Dinding sel pada lapisan terluar korteks mengalami penebalan oleh zat suberin dan berdiferensiasi menjadi eksodermis. Sementara lapisan terdalam berdiferensiasi menjadi endodermis.

(b) **Endodermis**

Endodermis akar terdiri atas satu lapis sel yang struktur dan fungsinya berbeda dengan sel-sel disekitarnya. Dinding sel endodermis akar dapat mengalami penebalan berbentuk titik-titik caspary oleh zat suberin.

(c) **Stele (sillinder pusat)**

Stele akar merupakan bagian tengah dari akar yang terletak disebelah dalam endodermis. Stele terdiri atas perisikel, berkas pembuluh dan parenkim. Struktur akar dikotil dan monokotil memiliki perbedaan yaitu pada kar tubuhan dikotil tidak memiliki parenkim sentral tetapi terdapat kambium diantara xilem dan floem (tipe kolateral terbuka), sedangkan pada tumbuhan monokotil memiliki parenkim sentral tetapi tidak ditemukan kambium (tipe kolateral tertutup). Parenkim sentral pada tumbuhan monokotil akan berkembang dengan baik, bahkan dapat berkembang menjadi sklerenkim.

b) **Batang**

Batang merupakan bagian tumbuhan yang terletak di atas permukaan tanah, yang berfungsi menopang daun, bunga dan buah. Bagian batang tempat munculnya daun disebut buku. Bagian antara dua disebut ruas.

Secara umum batang dan akar memiliki struktur yang relatif sama, keduanya memiliki stele dengan xilem dan floem , perisikel endodermis, korteks dan epidermis . Perbedaannya terletak pada struktur berkas pengangkutannya yaitu berkas xilem dan floem pada akar terletak dalam radius yang berbeda atau terpisah, sedangkan pada batang terletak dalam radius yang sama dan bersebelahan.

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

(1) **Epidermis**

Epidermis batang terdiri atas satu lapis sel-sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel. Dinding sel bagian luar mengalami penebalan dari zat kutin. Epidermis batang memiliki berbagai macam modifikasi, yaitu stomata, trikoma, sel silika dan sel gabus. Stomata akan berkembang menjadi lentisel yang berfungsi untuk pertukaran gas dan penguapan.

(2) Korteks

Korteks tersusun dari parenkim, kolenkim, sklerenkim yang berupa serabut dan sklereid serta idioblas (sel-sel yang bentuk dan fungsinya berbeda dengan sel-sel di sekitarnya). Beberapa jenis tumbuhan memiliki parenkim korteks yang mengandung klorofil yang disebut klorenkim, sehingga mampu berfotosintesis.

(3) Stele (Silinder Pusat)

Stele terletak di sebelah dalam endodermis stele terdiri atas perisikel, parenkim, berkas pengangkut dan empulur. Empulur merupakan bagian batang pada tumbuhan berpembuluh, yang memiliki karakteristik parenkim. Empulur juga terdapat disekitar berkas pengangkut berbentuk jari-jari sehingga disebut jari-jari empulur. Empulur biasanya berupa jaringan lunak agak kering, terkadang memiliki rongga berukuran kecil.

c) Daun

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang berperan sebagai pabrik pengolah makanan. Daun dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu daun dorsiventral memiliki jaringan tiang hanya pada sisi atas daun. Daun tipe isobelateral memiliki struktur yang seragam antara permukaan atas dan bawahnya. Daun isobilateral tumbuh vertikal sehingga kedua permukaan daun dapat menerima intensitas cahaya matahari yang sama. Daun jenis ini terdapat pada hampir semua daun tumbuhan monokotil dan beberapa jenis dikotil. Secara umum daun tersusun dari jaringan pelindung, jaringan dasar, jaringan pengangkut, jaringan penguat dan jaringan sekretori.

(1) Epidermis

Epidermis daun terdapat di permukaan atas dan bawah, biasanya terdiri atas selapis sel, tetapi ada pula yang terdiri dari beberapa lapis sel (epidermis ganda) misalnya pada daun *Ficus* sp., *Nerium* sp dan *Piper* sp. Sel epidermis tidak mengandung klorofil kecuali pada sel penutup stomata dan sel epidermis daun tumbuhan yang berada didalam air.

(2) Mesofil

Mesofil terdapat di antara epidermis atas dan epidermis bawah. Pada tumbuhan dikotil mesofil berdiferensiasi menjadi jaringan tiang dan jaringan bunga karang. Jaringan palisade tersusun dari selapis atau lebih sel-sel berbentuk silindris tersusun rapat dan banyak mengandung klorofil sehingga sangat efisien untuk fotosintesis.

(3) Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut pada daun berupa tulang daun. Tulang daun pada tumbuhan dikotil terdiri atas satu tulang utama yang berbentuk cabang-cabang seperti jala. Sel-sel yang mengelilingi berkas pengangkut mengandung lebih sedikit klorofil, berukuran lebih besar dan lebih tebal daripada mesofil di sekitarnya. Sel-sel tersebut disebut seludang berkas pengangkut.

(4) Jaringan Penguat

Jaringan penguat daun berupa kolenkim dan sklerenkim. Kolenkim terdapat di dekat tulang daun yang besar dibagian sisi dalam lapisan epidermis dan tepi daun tumbuhan dikotil. Serat sklerenkim banyak ditemukan pada tumbuhan monokotil. Epidermis yang sel-selnya rapat dan memiliki lapisan kutikula juga merupakan jaringan penguat daun.

d) Bunga

Bunga merupakan alat reproduksi seksual pada tumbuhan. Bunga sempurna adalah bunga yang memiliki putik dan benang sari (alat reproduksi). Bunga lengkap adalah bunga yang memiliki alat reproduksi dan perhiasan bunga seperti kelopak dan mahkota.

(1) Daun kelopak dan Daun mahkota

Secara anatomi daun kelopak dan daun mahkota mempunyai struktur yang sama, yaitu memiliki epidermis atas dan bawah, parenkim dasar, berkas pembuluh, dan sel-sel idioblas. Daun mahkota memiliki warna bermacam-macam karena adanya kromoplas dan pigmen tambahan pada cairan sel. Daun mahkota yang masih muda mengandung zat tepung. Sel epidermis mahkota bunga

berbentuk tonjolan (papila) yang dilapisi kutikula dan mengandung minyak volatil.

(2) **Benang Sari**

Benang sari terdiri atas tangkai sari dan kepala sari (antera). Benang sari memiliki empat ruangan berisi serbuk sari. Ruang serbuk sari disebut mikrosporangium karena menghasilkan mikrospora. Mikrospora akan tumbuh menjadi buluh dan menghasilkan gamet jantan (sel sperma).

(3) **Putik (Pstilum)**

Putik biasanya mengalami diferensiasi menjadi tiga bagian yaitu bagian basal yang menggelembung (ovarium) bagian memanjang (tangkai putik) dan bagian ujung putik (stigma). Di dalam ovarium terdapat satu atau lebih bakal biji. Pada ovul terdapat kandung lembaga yang menghasilkan gamet betina.

e) **Buah**

Buah merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal buah. Berdasarkan sifat dinding buah. Buah dapat dibedakan menjadi tiga macam: buah kering pecah misalnya kedelai, buah kering tidak pecah misalnya padi dan jagung dan buah berdaging misalnya buah persik, buah jeruk, mentimun.

Pada buah berdaging perikarpium berdiferensiasi menjadi eksokarpium dan epikarpium, mesokarpium (lapisan tengah yang tebal) dan endokarpium (lapisan dalam berupa selaput yang mengandung sel batu). Pada buah kelapa, endokarpium tidak berupa selaput tetapi berupa lapisan yang tebal dan keras.

Pada buah kering, eksokarpium memiliki karakteristik seperti sklerenkim. Perubahan warna kulit buah selama pemasakan buah disebabkan adanya transformasi kloroplas menjadi kromoplas. Kromoplas berkembang didalam masa gelatin dan perikarpium.

f) **Biji**

Biji merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal biji. Kulit biji merupakan diferensiasi dari integumen yang berfungsi melindungi embrio dan endosperma yang berada didalamnya. Struktur kulit biji bervariasi biasanya terdiri atas jaringan epidermis makrosklereid dan osteosklereid sel-sel parenkim, sel

kristal serta sel berpigmen. Berdasarkan ada tidaknya endosperma biji dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu endosperma dan nonendosperma. Biji tipe endosperma misalnya terdapat pada *Zea mays* (Jagung) *Ricinus communis* (jarak). Biji tipe nonendosperma misalnya terdapat pada *Piper nigrum* (merica) dan *Cucurbita sp* (labu kuning).

4) Perbedaan Anatomi Tumbuhan Monokotil dengan Dikotil

Perbedaan anatomi organ vegetatif akar, batang, dan daun pada tumbuhan dikotil dan monokotil dapat di lihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Perbedaan Anatomi Tumbuhan Monokotil dengan Dikotil.

No	Organ	Monokotil	Dikotil
1.	Akar	Memiliki parekim sentral, tidak memiliki cambium, serta xilem primer dan floem primer terletak berselang – seling (tipe radial)	Tidak memiliki parekim sentral, memiliki cambium di antara xilem dengan floem, serta xilem primer terletak di pusat akar, dan floem primer terletak di luar xilem primer
2.	Batang	Batas antara korteks dan stele kurang jelas. Antara xilem dan floem tidak ada cambium (tipe kolateral tertutup).	Batas antara korteks dan stele jelas. Antara floem dan xilem terdapat kambiium (tipe kolateral terbuka)
3.	Daun	Tidak memiliki jaringan parekim palisade, tetapi tersusun dari sel – sel parekim yang struktur dan ukurannya seragam	Memiliki jaringan parekim palisade pada sisi atas dari bagian atas daun.

(Irnaningtyas, 2014)

2. Karakteristik Materi Jaringan Tumbuhan

Analisis karakteristik materi diperlukan sebagai pertimbangan dalam menentukan model, metode dan media yang diperlukan dalam pembelajaran agar memperoleh hasil belajar yang maksimal.

Berdasarkan obeservasi awal dan secara garis besar materi jaringan tumbuhan termasuk materi yang sulit dan bersifat abstrak atau mikrokopis. Ada pula materi yang bersifat konkret atau dapat diamati secara langsung, seperti organ-organ pada tumbuhan yang dapat diamati langsung berbeda dengan jaringan-jaringan pada tumbuhan karena bersifat mikrokopis maka dapat diamati melalui mikroskop dengan melakukan praktikum menggunakan preparat. Menurut Siti Sapuroh (2010 dalam Utami, 2016, hlm.19) kesulitan belajar biologi

disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu siswa tidak pernah diberi pengalaman konkrit dalam mengalami suatu obyek baik melalui pengamatan di laboratorium maupun melalui lingkungan, sehingga siswa menganggap materi pelajaran biologi adalah materi abstrak dan sukar dipahami. karena pengamatan langsung (nyata) atau melihat langsung jaringan tumbuhan sangat penting dalam memahami materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Sanjaya W (2011 dalam Utami, 2016, hlm.19) menyatakan bahwa pengalaman nyata merupakan proses belajar yang sangat bermanfaat karena diperoleh melalui hasil dari aktivitas sendiri dan membuat kesalahan persepsi dapat dihindari. Nuryani Rustaman (1996 dalam Utami, 2016, hlm.19) menambahkan bahwa siswa yang mempelajari biologi melalui pengalaman langsung akan lebih dapat menghayati pelajaran biologi. Menurut Yatim Riyanto (2012 dalam Utami, 2016, hlm.19) yang mengatakan bahwa prinsip belajar yang baik menekankan pengulangan agar melatih daya yang ada pada manusia yang terdiri atas daya pengamat, menanggapi dan mengingat.

Siswa sulit memahami struktur jaringan tumbuhan tersebut yaitu kesulitan dalam membedakan ciri-ciri jaringan, jenis-jenis jaringan, berdasarkan letaknya dan asalnya. Sehingga siswa salah dalam memahami konsep karena persamaan dan perbedaan pada materi jaringan tumbuhan hampir mirip dengan jenis jaringan yang lainnya.

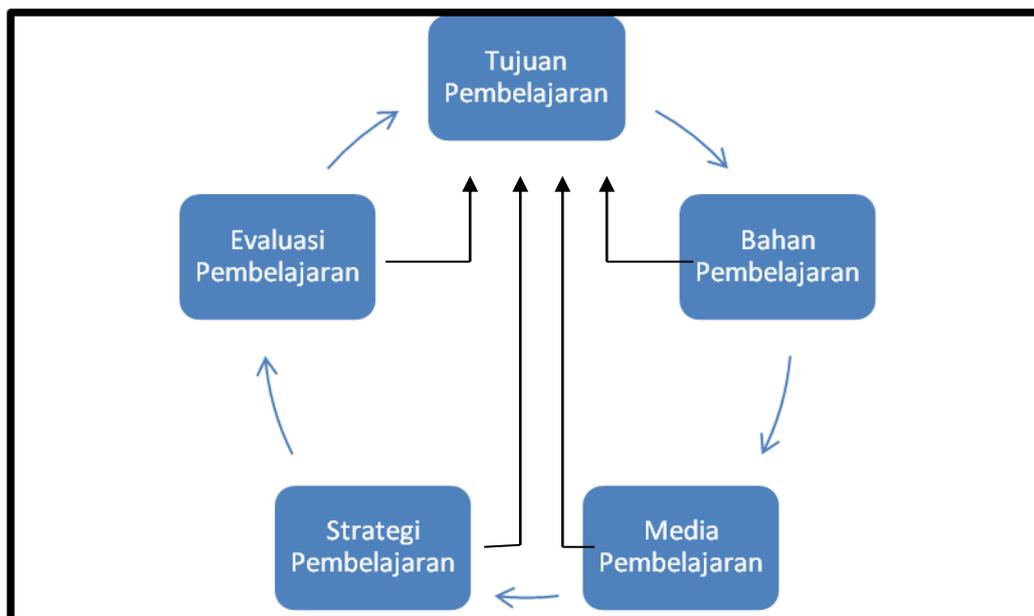
Melihat pada kompetensi dasar pada kurikulum, yakni KD 3.3 menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan, pembahasan mengenai jaringan tumbuhan ini cukup kompleks, karena melibatkan beberapa komponen yang tidak dapat dipisahkan seperti struktur dan jaringan-jaringan tersebut dalam menjalankan fungsinya, saling berkaitannya stuktur dan jaringan pada organ jaringan tumbuhan. Kesulitan belajar memahami suatu konsep dalam bidang biologi yaitu sulitnya menghubungkan konsep yang satu dengan konsep lain yang saling berkaitan (Siti Sapuroh (2010 dalam Utami, 2016, hlm.19). Jika guru ingin menyampaikan konsep jaringan tumbuhan harus tepat memilih strategi dan model pembelajaran yang akan digunakan.

3. Komponen Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu sistem, pelaksanaan pembelajaran merupakan hasil integrasi dari beberapa komponen yang memiliki fungsi tersendiri agar pembelajaran dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Ciri utama dari kegiatan pembelajaran adalah adanya interaksi. Interaksi yang terjadi antara siswa dengan lingkungan belajarnya, baik itu guru, teman, alat, media pembelajaran dan sumber-sumber belajar yang lain. Sedangkan ciri-ciri lainnya dari pembelajaran ini berkaitan dengan komponen-komponen pembelajaran itu sendiri. Dimana di dalam pembelajaran akan terdapat komponen-komponen diantaranya sebagai berikut: tujuan, bahan/sumber, media pembelajaran, strategi pembelajaran dan evaluasi pembelajaran.

Komponen-komponen pembelajaran tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.8 Hubungan antar Komponen dengan Pembelajaran

Sumber: (Buku Belajar dan Pembelajaran berbasis Komputer).

Sebagai sebuah sistem, masing-masing komponen tersebut membentuk sebuah integritas atau satu kesatuan yang utuh. Masing-masing komponen saling berinteraksi yaitu saling berhubungan secara aktif dan saling mempengaruhi. Misalnya dalam menentukan bahan pembelajaran merujuk pada tujuan yang telah ditentukan, serta bagaimana materi itu disampaikan akan menggunakan strategi yang tepat didukung oleh media yang sesuai. Dalam menentukan evaluasi

pembelajaran akan merujuk kepada tujuan pembelajaran, bahan yang disediakan media dan strategi yang digunakan begitu juga dengan komponen yang lainnya saling bergantung (*interdependensi*) dan saling menerobos (*interpenetrasi*) (Rusman, 2015, hlm. 118).

Penjelasan mengenai komponen-komponen pembelajaran di atas adalah sebagai berikut:

- a. **Tujuan**, tujuan pembelajaran umum meliputi; standar kompetensi dan kompetensi dasar. Sedangkan tujuan pembelajaran khusus yaitu berupa indikator pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan, kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. (Rusman, 2015, hlm 119).
- b. **Bahan/Sumber**, Bahan ajar/ bahan pembelajaran adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi (Widodo dan Jasmadi *dalam* Lestari, 2013, hlm. 1)

Sumber bahan ajar itu sendiri adalah segala sesuatu yang bisa digunakan untuk membuat atau memudahkan terjadinya proses belajar pada diri sendiri atau siswa, apapun bentuknya, apapun bendanya, asal bisa digunakan untuk memudahkan proses belajar, maka benda itu bisa dikatakan sebagai sumber belajar. Sumber belajar bisa dalam bentuk buku, lingkungan, surat kabar, digital konten, dan sumber informasi lainnya (Rusman, 2015, hlm. 119)

Secara umum materi tergolong menjadi materi fakta, materi konsep dan materi prosedural. Pembahasan materi jaringan tumbuhan mencakup beberapa hal, diantaranya struktur sel jaringan tumbuhan, fungsi organ tumbuhan dan kaitannya struktur jaringan dengan fungsi organ tumbuhan (Irnaningtyas, 2014, hlm. 50). Organ-organ pada tumbuhan tergolong materi fakta, sehingga bahan pembelajaran yang disajikan adalah berbentuk fakta, misalnya melalui gambar atau pengamatan langsung (pada tumbuhan). Adapun materi yang bersifat konsep atau prinsip misalnya mengenai fungsi-fungsi dapat disajikan dalam bentuk tertulis atau file.

- c. **Media Pembelajaran**, yaitu berupa *software* dan *hardware* untuk membantu proses interaksi guru dengan siswa dan interaksi dengan lingkungan belajar dan sebagai alat bantu bagi guru untuk menunjang penggunaan metode pembelajaran yang digunakan guru. Sehingga membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Media pembelajaran dalam proses pembelajaran inkuiri, karena pendekatan inkuiri adalah proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukannya, yakni pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap objek pertanyaan. Maka media pembelajaran inkuiri harus disesuaikan dengan apa yang dibutuhkan dalam proses yang meliputi kegiatan-kegiatan mengobservasi, seperti halnya media berupa buku untuk melakukan evaluasi sumber-sumber informasi secara kritis. Mungkin juga papan tulis untuk membuat sebuah *mind mapping* untuk merencanakan penyelidikan atau investigasi dan mereview apa yang telah diketahui, alat-alat dan bahan melaksanakan percobaan eksperimen yang diperlukan atau bahkan dengan menggunakan alat khusus untuk memperoleh data seperti computer dan alat perekam untuk menyimpan data dalam menganalisis dan menginterpretasikan data, serta membuat prediksi dan mengomunikasikan hasilnya (Anam, 2017, hlm.39).

Pemilihan media disesuaikan dengan materi. Konsep-konsep atau teori-teori dapat disampaikan dengan menggunakan media *powerpoint* atau *mind mapping*. Selain itu, materi jaringan tumbuhan ini memuat materi yang bersifat konkret dan mikrokopis. Materi yang bersifat konkret dapat dipelajari melalui objek-objek nyata maupun dengan bantuan media. Contohnya, materi tentang organ tumbuhan seperti akar dapat diamati pada objek nyata, namun jika tidak memungkinkan, alternatifnya yaitu dengan menggunakan media gambar. Media-media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran jaringan tumbuhan terutama pada materi yang bersifat mikrokopis diantaranya media cetak seperti gambar atau bagan, gambar bergerak (animasi), video, bisa juga melakukan eksperimen dengan menggunakan mikroskop atau mengamati preparat awetan.

- d. **Sterategi Pembelajaran**, suatu cara yang digunakan guru untuk menyampaikan informasi atau materi pembelajaran, dan kegiatan yang

mendukung penyelesaian tujuan pembelajaran. Strategi pembelajaran pada hakikatnya merupakan penerapan prinsip-prinsip psikologi dan prinsip-prinsip pendidikan sebagai perkembangan siswa (Rusman,2015, hlm.119).

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara siswa dengan guru yang dilakukan untuk mencapai tujuan belajar. Untuk mencapai tujuan secara optimal, guru harus menggunakan berbagai cara atau strategi, diantaranya strategi pembelajaran. Menurut Hosnan (2016, hlm. 183) “Strategi pembelajaran adalah kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan oleh guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien”. Sedangkan menurut Rustaman (2005, hlm. 4), “strategi diartikan sebagai suatu rencana kegiatan yang dirancang secara seksama untuk mencapai suatu tujuan...”. Guru harus memilih dan menetapkan metode, media, situasi kelas dan segala sesuatu yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran (Rustaman, 2005, hlm. 4).

- e. **Evaluasi Pembelajaran**, merupakan alat indikator untuk menilai pencapaian tujuan-tujuan yang telah ditentukan serta menilai proses pelaksanaan pembelajaran secara keseluruhan. Evaluasi bukan hanya sekedar menilai suatu aktivitas secara spontan dan insidental, melainkan merupakan kegiatan untuk menilai sesuatu secara terencana, sistematis, dan terarah berdasarkan tujuan yang jelas. (Rusman,2015, hlm.119)

Evaluasi merupakan komponen penting dalam pembelajaran. Menurut Cartono (2010, hlm. 3), “Evaluasi biasanya dijadikan dasar baik untuk kepentingan mengetahui keberadaan hasil belajar maupun sebagai dasar untuk memperbaiki proses pembelajaran. Pelaksanaan evaluasi selalu dikaitkan dengan keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan oleh siswa”. Dengan demikian, untuk mengetahui tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran, maka harus dilakukan evaluasi hasil belajar. Selain evaluasi hasil belajar juga perlu dilakukan evaluasi proses belajar mengajar, karena ini merupakan komponen penting untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan suatu proses belajar mengajar (Cartono, 2010, hlm. 3).

Seerti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa hasil belajar mencakup tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Pada ranah kognitif, evaluasi

dapat dilakukan dengan instrumen tes. Menurut Bukhori (*dalam* Arikunto, 2012, hlm. 46), “Tes ialah suatu percobaan yang diadakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hasil-hasil pelajaran tertentu pada seorang murid atau kelompok murid”. Bentuk-bentuk tes meliputi tes subjektif dan tes objektif. Tes subjektif contohnya soal-soal berbentuk uraian (esai), sedangkan tes objektif contohnya tes benar salah, tes pilihan ganda, tes menjodohkan dan tes isian (Arikunto, 2012, hlm. 177-190). Macam-macam tes tersebut sesungguhnya dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa pada materi jaringan tumbuhan, namun karena cakupan materi jaringan tumbuhan ini cukup banyak, maka tes yang cocok digunakan adalah tes pilihan ganda. Hal ini merujuk pada penjelasan Arikunto (2012, hlm. 183) yang menyebutkan bahwa tes pilihan ganda digunakan pada cakupan materi yang banyak.

Sedangkan untuk mengevaluasi ranah afektif dan psikomotor digunakan instrumen non-tes. Evaluasi afektif berupa lembar observasi atau rubrik skala sikap untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran biologi yang dilakukan (Arikunto, 2012, hlm. 194). Data-data yang diperoleh melalui lembar observasi dalam bentuk catatan yang diperoleh selama proses pembelajaran berlangsung hingga hasil/ produk yang telah dibuat dianalisis untuk memperbaiki proses pembelajaran.

Komponen pembelajaran adalah penentu dari keberhasilan proses pembelajaran. Komponen-komponen tersebut merupakan suatu sistem yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan pembelajaran (Rusman, 2015, hlm.119).

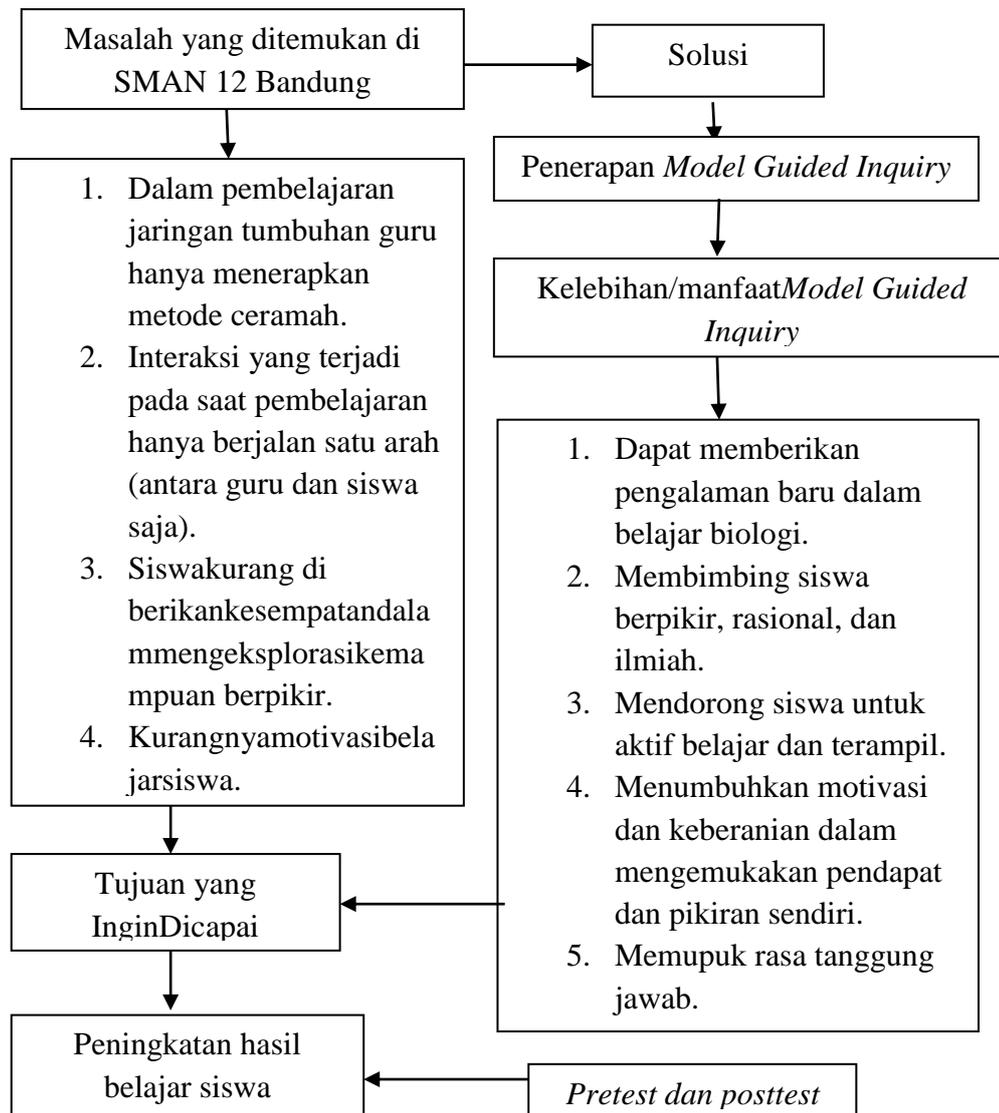
C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan yang dilakukan di SMAN 12 Bandung, maka diperoleh informasi yakni pada pembelajaran biologi materi jaringan tumbuhan masih banyak siswa yang belum mencapai nilai KKM. Hal tersebut disebabkan karena karakteristik materi pelajaran yang bersifat mikrokopis dan banyak konsep. karena penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dari guru, dalam hal ini pembelajaran masih berpusat pada guru, siswa hanya menerima informasi dari guru tanpa dilibatkan langsung dalam proses belajar.

Dalam pembelajaran satu arah, pengetahuan yang diterima siswa tidak diperoleh dari diri mereka sendiri atau pembelajarannya tidak memberikan pengalaman langsung kepada siswa, sehingga materi pembelajaran yang didapat tidak tahan lama, mudah lupa dan susah diaplikasikan pada keadaan yang berbeda sehingga hasil belajar yang diperoleh siswa masih rendah. Oleh karena itu diperlukan suatu tindakan atau inovasi baru dalam menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi yang dipelajari.

Inovasi atau tindakan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dilengkapi sumber belajar menggunakan LKPD dan menggunakan metode eksperimen sehingga siswa memiliki kemampuan berpikir, karena menurut Anam (2017, hlm. 17) mengatakan “Model inkuiri terbimbing merupakan suatu model pembelajaran yang cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran mengenai konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang mendasar dalam bidang ilmu tertentu”. Hal ini sesuai dengan karakteristik materi jaringan tumbuhan yang di dalamnya mempelajari mengenai konsep-konsep atau prinsip-prinsip yang mendasar mengenai morfologi maupun anatomi tumbuhan.

Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran inkuiri terbimbing berdasarkan kemampuan berpikir siswa diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 2.9 Bagan Kerangka Pemikiran.

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran *guided inquiry* dengan asumsi:

- a. Model pembelajaran dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berfikir dan mengekspresikan ide serta menjadi pedoman bagi guru dalam merencanakan suatu pembelajaran. (Darwati, 2017, hlm.17)

- b. Model pembelajaran *guided inquiry* dapat menjadikan siswa memahami konsep-konsep dasar dan ide-ide lebih baik, membantu dalam menggunakan daya ingat dan transfer pada situasi-situais proses belajar yang baru, mendorong siswa untuk berpikir inisiatif dan merumuskan hipotesisnya sendiri, mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatufnya sendiri (Bruner dalam Anam, 2017, hlm.16).

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang telah dikemukakan di atas, maka hipotesis yang dirumuskan pada penelitian ini adalah: Penerapan model pembelajaran *guided inquiry* berdasarkan kemampuan berpikir siswa mampu meningkatkan hasil belajar pada materi jaringan tumbuhan.