

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran

Mengenai pengertian belajar, menurut Darsono (2000 : 3-4) banyak dari para ahli yang mencoba mendefinisikannya, antara lain :

1. Bigge : Belajar adalah perubahan yang menetap dalam kehidupan seseorang yang tidak diwariskan secara genetik.
2. Maskowitz dan Orgel : Belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil langsung dari pengalaman bukan akibat hubungan dalam sistem syaraf yang dibawa sejak lahir.
3. Whitaker : Belajar adalah proses menimbulkan atau merubah perilaku melalui latihan dan pengalaman.
4. Sartain : Belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan, pengalaman, keterampilan, dan nilai sikap.

Menurut Skinner dalam Dimiyati (2009: 9) Belajar adalah suatu prilaku. Pada saat belajar, maka responnya menjadi lebih baik. Dalam belajar ditemukan adanya hal-hal berikut :

1. Kesempatan terjadinya peristiwa yang menimbulkan respon pelajaran.
2. Respon si pelajar.
3. Konsekuensi yang bersifat menguatkan respon tersebut.

Dari keragaman dalam cara menjelaskan dan mendefinisikan pengertian belajar, pada akhirnya terdapat kesamaan makna bahwa konsep belajar selalu

menunjukkan kepada “suatu proses perubahan perilaku pribadi seseorang berdasarkan praktik atau pengalaman tertentu “ (Makmun, 2001: 157).

Pembelajaran sendiri diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Proses pembelajaran mencakup aktifitas belajar, mengajar, tujuan pembelajaran dan evaluasi. Sesuai dengan pendapat Ibrahim (2002: 48) yang mengemukakan pendapat bahwa pembelajaran merupakan proses komunikasi translosional yang bersifat timbal balik baik antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

B. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)

Kata proyek berasal dari kata latin *proyecctum* yang berarti : maksud, tujuan, rancangan, anggaran, dan rencana (Vastenhouw, 1983: 37). Menurut Ruseffendi (1998: 343), model PBL adalah suatu model pemberian tugas. Siswa secara individual atau kelompok (biasanya dalam bentuk kelompok) membuat kesepakatan untuk menyelesaikan suatu tugas dalam jangka waktu tertentu, dimana ia akan memperoleh nilai (penghargaan) yang besarnya disesuaikan dengan beratnya tugas dan baiknya hasil kerja.

PBL berasal dari gagasan Dewey tentang konsep “*learning by doing*”, yakni proses perolehan hasil belajar dengan mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan tujuan, terutama proses penguasaan anak tentang bagaimana melakukan suatu pekerjaan yang terdiri atas tingkah laku untuk mencapai tujuan (Embiarti, 2004: 33).

Menurut Bahri (2009: 6) Pembelajaran berbasis proyek merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dalam beraktifitas secara nyata. Pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan pelajar dalam melakukan investigasi dan memahaminya. Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mampu mengembangkan semua kecakapan diatas. Hal ini dikarenakan pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) siswa menjadi pusat atau sebagai objek yang secara aktif belajar pada proses pembelajaran, (2) proyek-proyek yang direncanakan terfokus pada tujuan pembelajaran yang sudah digariskan dalam Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dalam kurikulum, (3) proyek dikembangkan oleh pertanyaan-pertanyaan sebagai kerangka dari kurikulum (*curriculum-framing-question*), (4) proyek melibatkan berbagai jenis dan bentuk assesment yang dilakukan secara kontinyu (*ongoing assessment*), (5) proyek berhubungan langsung dengan dunia kehidupan nyata, (6) siswa menunjukkan pengetahuannya melalui produk dan kinerjanya, (7) teknologi mendukung dan meningkatkan proses belajar siswa, (8) keterampilan berpikir terintegrasi dalam proyek.

Menurut Nurhadi (2004: 78-79), terdapat empat prinsip yang akan membantu siswa dalam perjalanan mereka menjadi pembelajar mandiri yang efektif dengan tidak memandang suatu tugas harus dikerjakan sebagai pekerjaan kelas atau pekerjaan rumah adalah :

1. Membuat tugas bermakna, jelas, dan menantang.
Siswa perlu mengetahui dengan tepat apa yang mereka harus kerjakan, mengapa mereka mengerjakan pekerjaan itu, dan apa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan itu. Sebelum memberikan suatu tugas, guru hendaknya mempertimbangkan ciri penting itu secara seksama dan kemudian menyediakan waktu cukup untuk menjelaskan ciri penting itu kepada siswa.
2. Menganekaragamkan tugas-tugas
Keanekaragaman menambah daya tarik tugas pekerjaan kelas dan pekerjaan rumah. Siswa kemungkinan besar tetap terlibat dan mengerjakan pekerjaan mereka jika tugas-tugas lebih variasi dan menarik daripada rutin dan monoton.
3. Menaruh perhatian pada tingkat kesulitan
Menetapkan tingkat kesulitan yang cocok atau tugas-tugas yang diberikan kepada siswa merupakan suatu bahan baku penting untuk keterlibatan berkelanjutan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut. Apabila siswa diharapkan untuk bekerja secara mandiri, tugas tersebut seharusnya memiliki tingkat kesulitan yang menjamin kemungkinan berhasil tinggi. Siswa tidak akan tertantang ketika tugas-tugas yang diberikan guru-guru terlalu mudah. Mereka menyikapi tugas-tugas seperti

itu sebagai pekerjaan yang tidak menantang. Pada umumnya tugas yang baik perlu memiliki tingkat kesulitan cukup sehingga kebanyakan siswa memandangnya sebagai sesuatu yang menantang, namun cukup mudah sehingga kebanyakan siswa akan menemukan pemecahannya dan mengerjakan tugas tersebut atas jerih payah sendiri.

4. Memonitor kemajuan siswa
 Memonitoring hendaknya meliputi pengecekan untuk mengetahui apakah siswa memahami tugas mereka dan proses-proses kognitif yang terlibat. Monitoring ini juga termasuk pengecekan pekerjaan siswa dan mengembalikan tugas dengan umpan balik. Apabila siswa bekerja dalam kelompok-kelompok, maka guru hendaknya berada dalam kelompok-kelompok tersebut secara bergantian dan berkeliling diantara siswa yang bekerja secara mandiri. Meskipun mengoreksi tugas menghabiskan waktu, hendaknya guru mengoreksi pekerjaan yang dibuat siswa dan mengembalikan kepada mereka dengan umpan balik.

Pengimplementasian pembelajaran berbasis proyek tidak terlepas dari kurikulum, pertanggungjawaban, realisme, belajar aktif, umpan balik, pengetahuan umum, pertanyaan yang memacu, investigasi konstruktif, serta otonomi. Purnawan (Muliawati dalam Amanupunjo, 2012) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mengacu pada hal –hal sebagai berikut:

- 1) *Curriculum*: memerlukan suatu strategi sasaran dimana proyek sebagai pusat.
- 2) *Responsibility*: PBL menekankan *responsibility* dan *answerbility* para siswa ke dari dan panutannya.
- 3) *Realism*: kegiatan siswa difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi yang sebenarnya.
- 4) *Active learning*: menumbuhkan isu yang berujung pada pertanyaan dan keinginan siswa untuk menemukan jawaban yang relevan, sehingga dengan demikian telah terjadi proses pembelajaran yang mandiri.
- 5) *Feedback*: diskusi, presentasi dan evaluasi terhadap para siswa menghasilkan umpan balik yang berharga. Ini mendorong kearah pembelajaran berdasarkan pengalaman.
- 6) *General skill*: pembelajaran berbasis proyek dikembangkan tidak hanya pada keterampilan pokok dan pengetahuan saja, tetapi juga mempunyai pengaruh besar bagi keterampilan yang mendasar, seperti pemecahan masalah, kerja kelompok, dan *self management*.
- 7) *Driving question*: pembelajaran berbasis proyek difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan yang memicu siswa untuk berbuat menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip dan ilmu pengetahuan yang sesuai.

- 8) *Constuctive investigations*: sebagai titik pusat, proyek harus disesuaikan dengan pengetahuan para siswa.
- 9) *Autonomy*: proyek menjadikan aktivitas siswa sangat penting.

Semiawan (2006: 84-87) mengusulkan tahap-tahap pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek meliputi :

1. Tahap Perencanaan

- Mempelajari materi pembelajaran dalam silabus dari mata pelajaran yang menjadi tema dari proyek tersebut.
- Membuat diagram kaitan antara tema dengan materi pembelajaran dari mata pelajaran lain.
- Merumuskan tujuan pembelajaran dengan menggunakan model proyek tersebut.
- Menentukan langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran.
- Merencanakan organisasi kelas sesuai dengan kegiatan pembelajaran (misal bekerja dalam kelompok).
- Bila dalam langkah kegiatan itu ada kunjungan ke situs sejarah atau museum, maka diadakan perencanaan untuk hal tersebut (misalnya mengadakan peninjauan lebih dulu ke situs sejarah atau museum tersebut).
- Menyiapkan format-format pengamatan untuk siswa.
- Merencanakan kegiatan tindak lanjut.
- Menyiapkan penilaian kegiatan belajar-mengajar.

2. Tahap Pelaksanaan

- Pada permulaan pembelajaran, guru mengemukakan tema proyek.
- Guru mengajak siswa menelaah kemungkinan mengaitkan tema dengan berbagai mata pelajaran (walaupun guru sebelumnya sudah menyiapkan diagram kaitan tema mata pelajaran lain). Jadi guru berperan membimbing dan mengatur jalannya diskusi serta memberikan bantuan bila diperlukan.
- Sesudah diagram kaitan tema dengan mata pelajaran lain itu terbentuk, guru membagi kelas dalam beberapa kelompok.
- Tiap kelompok merencanakan bagaimana melakukan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan materi yang telah dikaitkan dengan tema. Guru membimbing setiap kelompok dan memberikan bantuan bila siswa memerlukannya. Guru juga telah menyiapkan alat, bahan, dan sumber bacaan yang diperlukan siswa. Tiap kelompok mendiskusikan dan mencatat hasil diskusinya. Bila ternyata semua kelompok memerlukan kunjungan ke suatu tempat agar dapat lebih baik menghayati materi pelajaran, maka guru hendaknya sudah siap untuk melaksanakan kunjungan tersebut.

- Guru memberitahukan hal-hal penting apa yang perlu diamati siswa, disamping aspek-aspek lain yang dianggap relevan dan penting oleh siswa.
- Data/informasi yang terkumpul didiskusikan, diolah, dan ditulis serta siap untuk dilaporkan.
- Sesudah semua kelompok siap untuk melaporkan, maka guru (atau seorang siswa ataupun sekelompok siswa) memimpin pelaporan. Siswa-siswa lain memberikan komentar atau saran yang dicatat oleh anggota kelompok yang sedang melaporkan guru kadang-kadang memberikan saran atau bantuan seperlunya bila ternyata diskusi kurang lancar atau terhenti.
- Berdasarkan komentar siswa dan saran, kelompok mendiskusikan dan bersepakat untuk menambah atau mengurangi, serta menyempurnakan laporan, mungkin dengan mencari data yang perlu ditambahkan atau memperbaiki gambar dan tulisan.
- Suatu hal yang penting adalah bahwa guru harus membantu para siswa memahami hubungan tema dengan mata pelajaran lain.

3. Tahap Tindak Lanjut

Untuk lebih memantapkan hasil kegiatan belajar, para siswa dilibatkan lagi dalam kegiatan tindak lanjut. Salah satu kegiatan tindak lanjut yang diterapkan adalah pameran.

4. Tahap Penilaian

Cara penilaian dapat dilakukan :

- Secara verbal, misalnya tanya jawab dan diskusi.
- Secara tertulis, misalnya berupa laporan, karangan, puisi dan tes.
- Penilaian hasil karya siswa, seperti gambar, bagan, model, alat sederhana, dll.

Menurut Djamarah (2000: 196), model PBL ini memiliki kelebihan mampu kekurangan. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan

- a. Dapat memperluas pemikiran siswa dari yang sempit menjadi lebih luas dan menyeluruh dalam memandang dan memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan.
- b. Melalui model ini, anak didik dibina dengan membiasakan menerapkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan dengan terpadu, yang diharapkan praktis dan berguna dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Model ini sesuai dengan prinsip-prinsip didaktik modern yang dalam pengajaran perlu diperhatikan :
 - ✓ Kemampuan individual siswa dan kerjasama dalam kelompok.
 - ✓ Bahan pelajaran tak terlepas dari kehidupan riil sehari-hari yang penuh masalah.

- ✓ Pengembangan aktivitas, kreativitas, dan pengalaman siswa banyak dilakukan.
- ✓ Agar teori dan praktek, sekolah, dan kehidupan masyarakat menjadi satu kesatuan yang tak terpisahkan.

2. Kekurangan

- a. Tiap mata pelajaran mempunyai kesulitan sendiri, hal mana yang tak dapat dipenuhi dalam proyek total.
- b. Bahan pelajaran sering menjadi luas sehingga dapat mengaburkan pokok unit yang dibahas.
- c. Sukar untuk memilih pokok proyek yang tepat. Harus dapat memilih topik unit yang tepat sesuai kebutuhan anak didik, cukup fasilitas dan memiliki sumber-sumber belajar yang diperlukan.
- d. Hasilnya tergantung pada kecakapan guru untuk menyelenggarakan sesuatu.
- e. Menyiapkan tugas bukan suatu pekerjaan yang mudah. Organisasi bahan pelajaran, perencanaan, dan pelaksanaan model ini sukar dan memerlukan keahlian khusus dari guru, sedangkan para guru belum disiapkan untuk ini.
- f. Kurikulum yang berlaku di negara kita saat ini, baik secara vertikal maupun horizontal, belum menunjang pelaksanaan model ini.

C. Penguasaan Materi

Dalam kegiatan pembelajaran tidak lain adalah agar anak didiknya dapat menguasai bahan pelajaran secara tuntas. Keberhasilan pengajaran ditentukan sampai sejauh mana penguasaan anak didik terhadap bahan pelajaran yang disampaikan oleh guru (Djamarah dan Zain, 1996:159). Menurut Dimiyati (2009: 202), bentuk suatu hasil belajar siswa meliputi tiga aspek yaitu : (a) Aspek kognitif, berupa pengetahuan dan pemahaman terhadap belajar, (b) Aspek afektif, berupa sikap yaitu respon yang tersiri dari keinginan melakukan tugas tertentu, (c) Aspek psikomotor, berupa keterampilan mengaplikasikan prinsip-prinsip belajar.

Menurut Arikunto (2008: 115) penguasaan materi merupakan kemampuan menyerap arti dari materi suatu bahan yang dipelajari. Penguasaan materi

bukan hanya sekedar mengingat mengenai apa yang pernah dipelajari tetapi menguasai lebih dari itu, yakni melibatkan berbagai proses kegiatan mental sehingga lebih bersifat dinamis. Sedangkan Awaluddin (2008: 1) menyatakan bahwa materi pembelajaran merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

Penguasaan materi merupakan hasil belajar dari ranah kognitif. Ada beberapa teori yang berpendapat bahwa proses belajar itu pada prinsipnya bertumpu pada struktur kognitif, yakni penataan fakta, konsep serta prinsip-prinsip, sehingga membentuk satu kesatuan yang memiliki makna bagi subjek didik. Secara umum, belajar boleh dikatakan juga sebagai suatu proses interaksi antara diri manusia dengan lingkungannya, yang mungkin berwujud pribadi, fakta, konsep ataupun teori. Dalam hal ini terkandung suatu maksud bahwa proses interaksi adalah:

- a. Proses internalisasi dari sesuatu ke dalam diri yang belajar
- b. Dilakukan secara aktif, dengan segenap panca indera ikut berperan

(Sadiman, dkk, 1986: 22).

Terdapat 6 tingkatan dalam domain kognitif menurut Bloom (dalam Ibrahim dan Syaodih, 1996: 76), yaitu:

1. Pengetahuan (*Knowledge*)
Aspek ini mengacu pada kemampuan mengenal atau mengingat materi yang sudah dipelajari dari yang sederhana sampai pada hal-hal yang sukar. Penguasaan hal tersebut memerlukan hapalan dan ingatan. Tujuan dalam tingkatan pengetahuan ini termasuk kategori paling rendah dalam domain kognitif.

2. *Pemahaman (Chomprehension)*
Aspek ini mengacu pada kemampuan memahami makna materi yang dipelajari. Pada umumnya unsur pemahaman ini menyangkut kemampuan menangkap makna suatu konsep, yang ditandai antara lain dengan kemampuan menjelaskan arti suatu konsep dengan kata-kata sendiri. Pemahaman dapat dibedakan menjadi 3 kategori, yakni penerjemahan, penafsiran dan ekstrapolasi (menyimpulkan dari sesuatu yang telah diketahui).
3. *Penerapan (Application)*
Aspek ini mengacu pada kemampuan menggunakan atau menerapkan pengetahuan yang sudah dimiliki pada situasi baru, yang menyangkut penggunaan aturan, prinsip dalam memecahkan persoalan tertentu.
4. *Analisis (Analysis)*
Aspek ini mengacu pada kemampuan mengkaji atau menguraikan sesuatu kedalam komponen-komponen atau bagian-bagian yang lebih spesifik, serta mampu memahami hubungan diantara bagian yang satu dengan yang lain, sehingga struktur dan aturannya dapat lebih dipahami.
5. *Sintesis (Synthesis)*
Aspek ini mengacu pada kemampuan memadukan berbagai konsep atau komponen, sehingga membentuk suatu pola struktur atau bentuk baru.
6. *Penilaian (Evaluation)*
Aspek ini mengacu pada kemampuan memberikan pertimbangan atau penilaian terhadap gejala atau peristiwa berdasarkan norma-norma atau patokan-patokan tertentu.

Tingkat penguasaan materi oleh siswa dapat diketahui melalui pedoman penilaian. Bila nilai siswa ≥ 66 maka dikategorikan baik, nilai siswa < 66 atau ≥ 55 maka dikategorikan cukup baik, dan nilai siswa < 55 maka dikategorikan kurang baik (Arikunto, 2008: 245).

Penguasaan materi pelajaran oleh siswa dapat diukur dengan mengadakan evaluasi. Thoha (1994: 1) menyatakan bahwa evaluasi merupakan kegiatan yang terencana untuk mengetahui keadaan suatu objek dengan menggunakan instrumen dan hasilnya dibandingkan dengan tolak ukur untuk memperoleh

kesimpulan. Instrumen atau alat ukur yang biasa digunakan dalam evaluasi adalah tes.

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto 2008: 53). Menurut Fathurrohman dan Sutikno (2009: 174) Tes adalah pengukuran berupa pertanyaan perintah dan petunjuk yang ditujukan untuk mendapatkan respon sesuai dengan petunjuk itu.

Tes untuk mengukur berapa banyak atau berapa persen tujuan pembelajaran dicapai setelah satu kali mengajar atau satu kali pertemuan adalah postes atau tes akhir. Disebut tes akhir karena sebelum memulai pelajaran guru mengadakan tes awal atau pretes. Kegunaan tes ini ialah terutama untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam memperbaiki rencana pembelajaran. Dalam hal ini, hasil tes tersebut dijadikan umpan balik dalam meningkatkan mutu pembelajaran (Daryanto, 1999: 195-196).

Melalui hasil tes tersebut maka dapat diketahui sejauh mana tingkat penguasaan materi siswa. Tingkat penguasaan materi oleh siswa dapat diketahui melalui pedoman penilaian. Bila nilai siswa ≥ 66 maka dikategorikan baik, $55 \leq$ nilai siswa < 66 maka dikategorikan cukup baik, dan nilai siswa < 55 maka dikategorikan kurang baik (Arikunto, 2008: 245).

D. Organisasi Kehidupan

Makhluk hidup di dunia ini sangat beraneka ragam. Keanekaragaman ini meliputi berbagai bentuk dan variasi tingkat kehidupan, mulai dari sel sampai organisme.

a. Sel

Sel merupakan kesatuan bagian terkecil dan fungsional pada suatu organisme. Pada seluruh organisme, atom-atom bergabung menjadi molekul-molekul, misalnya molekul DNA yang terdapat di setiap sel. Teori tentang sel pertama kali dikemukakan oleh ahli botani Jerman *Jacob Schleiden* (1804-1881) pada tahun 1838. Dia berpendapat bahwa semua tubuh tumbuhan terdiri atas sel-sel. Setahun kemudian, pendapat ini diperluas oleh *Theodor Schwann* (1810-1882) yang mengemukakan bahwa semua makhluk hidup tersusun dari sel-sel. Teori sel selanjutnya dikemukakan oleh *Rudolph Virchow* (1821-1902) yaitu bahwa sel hanya dapat terjadi dari sel yang sudah ada. Bagian-bagian sel antara lain :

- Membran sel yaitu bagian terluar sel yang membatasi suatu sel dengan lingkungan luarnya dan membatasi sel yang satu dengan sel yang lain. Membran sel merupakan selaput tipis dan elastis yang terletak di luar sitoplasma dan bersifat semipermeabel.
- Plasma sel yaitu cairan sel dibagian dalam kantong sel yang dibatasi oleh membran sel. Plasma sel meliputi dua bagian yaitu nukleoplasma dan sitoplasma. Nukleoplasma adalah plasma atau cairan yang terletak didalam inti sel, sedangkan sitoplasma adalah cairan yang mengisi ruangan antara membran sel dan inti sel. Didalam sitoplasma terdapat organel-organel sel antara lain : ribosom, retikulum endoplasma, badan golgi, lisosom, vakuola, mitokondria dll.
- Inti sel yaitu bagian utama dari sel. Fungsinya sebagai pusat pengatur seluruh kegiatan sel.

b. Jaringan

Pada umumnya, jaringan diartikan sebagai kumpulan sel-sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama. Akan tetapi, ada jaringan yang terdiri atas sel-sel dengan bentuk berbeda-beda. Jaringan pada hewan dan tumbuhan pun berbeda.

- Jaringan pada hewan antara lain :
 - 1) Jaringan otot yang berfungsi sebagai alat gerak aktif yang tersusun atas sel-sel otot yang berbentuk serabut-serabut otot. Pada tubuh manusia terdapat tiga macam serabut otot yaitu otot polos, otot lurik dan otot jantung.
 - 2) Jaringan syaraf tersusun atas sel-sel syaraf (neuron). Jaringan syaraf berfungsi menerima rangsang dari dalam tubuh maupun dari luar tubuh untuk disampaikan ke otak, dan selanjutnya membawa tanggapan atau reaksi yang diperintahkan otak ke organ tubuh tertentu.
 - 3) Jaringan penyokong atau jaringan penunjang. Jaringan yang termasuk didalamnya adalah jaringan tulang rawan, jaringan tulang

keras, dan jaringan ikat jaringan tulang rawan (kartilago) merupakan jaringan yang bersifat elastis dan lentur yang terdapat pada rangka saat awal perkembangan makhluk hidup. Secara berangsur, tulang rawan akan mengeras dan berubah menjadi tulang keras. Jaringan ikat berfungsi menyokong jaringan-jaringan dan organ-organ dengan mengikat bagian tubuh yang sat dengan yang lain.

- 4) Jaringan epitel merupakan jaringan yang melapisi permukaan luar dan permukaan dalam tubuh, membatasi rongga-rongga besar dalam tubuh, serta membatasi permukaan luar dan permukaan dalam organ tubuh. Fungsi jaringan epitel pada permukaan tubuh adalah untuk memberi perlindungan terhadap kerusakan mekanis, perlindungan dari masuknya mikroorganisme, mencegah penguapan air dan sebagai penerima rangsang.
- 5) Jaringan darah berfungsi mengangkut oksigen dan sari-sari makanan keseluruh tubuh, menjaga kestabilan suhu tubuh, dan mengangkut sisa-sisa pembakaran dari sel-sel tubuh. Jaringan darah terdiri atas plasma darah dan sel-sel darah.

- Jaringan pada tumbuhan antara lain :

- 1) Jaringan meristem berfungsi sebagai titik tumbuh tanaman pada akar dan batang yang tersusun atas sel-sel kecil dan berdinding tipis tanpa rongga sel.
- 2) Jaringan epidermis yaitu jaringan yang melapisi permukaan organ-organ tumbuhan yang berfungsi sebagai pelindung sel-sel yang ada dibawahnya. Jaringan epidermis tersusun atas sel-sel yang berbentuk pipih dengan permukaan atas dan permukaan bawah sejajar, sedangkan sisinya dapat tersusun tidak teratur.
- 3) Jaringan pengangkut pada tumbuhan terdiri atas pembuluh kayu (xilem) dan pembuluh tapis (floem). Pembuluh kayu berfungsi mengangkut air dan mineral (unsur hara) dari akar ke daun sedangkan pembuluh tapis berfungsi mengangkut makanan hasil fotosintesis dari daun keseluruh tubuh tumbuhan.
- 4) Jaringan penyokong pada tumbuhan terdiri atas jaringan kolenkim dan sklerenkim. Sel-sel penyusun jaringan kolenkim berdinding tebal dan menunjang kekuatan bagian tertentu pada tumbuhan,
- 5) Jaringan tiang dan jaringan bunga karang terdapat pada organ daun. Kedua macam jaringan ini fungsinya berhubungan dengan fotosintesis. Jaringan tiang lebih banyak mengandung klorofil dibandingkan dengan jaringan bunga karang.

c. Organ

Jaringan yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama akan membentuk organ. Organ pada tumbuhan dan pada hewan berbeda bentuk maupun fungsinya. Organ pada tumbuhan antara lain adalah akar, batang, daun, bunga, biji dan buah. Sedangkan organ pada hewan antara lain mata, telinga, hati, ginjal, jantung dan paru-paru.

d. Sistem organ

Sistem organ adalah kumpulan dari organ-organ yang saling bekerja sama membentuk suatu sistem. Beberapa sistem organ yang terdapat pada tubuh hewan dan manusia antara lain adalah sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem rangka, sistem pernafasan, sistem ekskresi dan sistem saraf. Sedangkan sistem organ pada tumbuhan antara lain adalah sistem transportasi, dll.

e. Organisme

Semua sistem organ akan bekerja sama untuk melakukan fungsi hidup atau proses kehidupan dan membentuk organisme. Sistem organ ini saling mempengaruhi sistem organ yang lain. Jika satu sistem organ rusak akan mengganggu sistem organ yang lain (Daraji, 2009: 95-107)