

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Kesulitan Kognitif

Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2010, hlm. 2). Belajar didefinisikan sebagai tingkah laku yang diubah melalui latihan atau pengalaman. Dengan kata lain tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian, fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah, keterampilan, kecakapan, kebiasaan atau sikap (Ngalim, 2002, hlm. 84).

Secara kuantitatif (ditinjau dari sudut jumlah), belajar berarti kegiatan pengisian atau pengembangan kemampuan kognitif dengan fakta sebanyak-banyaknya. Jadi, belajar dalam hal ini dipandang dari sudut banyaknya materi yang dikuasai siswa. Secara institusional (tinjauan kelembagaan), belajar dipandang sebagai proses “validasi” atau pengabsahan siswa atas materi-materi yang telah ia pelajari. Bukti institusional yang menunjukkan siswa telah belajar dapat diketahui se usai proses mengajar. Ukurannya, semakin baik mutu guru mengajar akan semakin baik pula mutu perolehan siswa yang kemudian dinyatakan dalam bentuk skor. Belajar Secara kualitatif (tinjauan umum) ialah proses memperoleh arti-arti dan pemahaman-pemahaman serta cara-cara menafsirkan dunia di sekeliling siswa. Belajar dalam pengertian ini difokuskan pada tercapainya daya pikir dan tindakan yang berkulatiass untuk memecahkan masalah-masalah yang kini dan nanti dihadapi oleh siswa Syah, (2013. hlm. 100).

Belajar dapat di definisikan, “Suatu usaha atau kegiatan yang bertujuan mengadakan perubahan di dalam diri seseorang, mencakup perubahan tingkah laku, sikap, kebiasaan, ilmu pengetahuan, ketrampilan dan sebagainya” (Dalyono. 2015 Hlm. 49). Banyak buku psikologi mendefinisikan tentang belajar. Namun, baik secara eksplisit maupun implicit terdapat kesamaan maknanya bahwa definisi konsep belajar manapun itu menunjukkan kepada suatu proses perubahan perilaku

atau pribadi seseorang berdasarkan praktik atau pengalaman tertentu (Syamsudin, 2007, hlm. 47).

Dari beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses perubahan kognitif, mental maupun psikis seseorang. Pada proses belajar ini, tentu seseorang akan terlibat dalam suatu interaksi dengan sekitarnya. Interaksi ini tentu akan menimbulkan suatu dampak yang berpengaruh terhadap hasil belajar. Hasil belajar yang menuju kearah lebih baik atau tidak lebih baik.

Dalam proses belajar tidak semua pembelajaran mengalami proses yang lancar. Tentu ada beberapa pendidik yang mengalami hambatan-hambatan dalam prosesnya. Hambatan-hambatan ini dikenal dengan sebutan kesulitan belajar. Istilah kesulitan belajar adalah suatu kondisi anak didik tidak dapat belajar secara maksimal disebabkan adanya hambatan, kendala atau gangguan dalam belajarnya. Belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif dan psikomotor. Ketika kesulitan belajar terjadi tentu hambatan hadir dalam kegiatan belajar mata pelajaran sehingga berakibat hasil belajarnya rendah (Djamarah, 2002, hlm.13).

Kesulitan belajar ini tidak selalu disebabkan karena faktor inteligensi yang rendah (kelainan mental), akan tetapi dapat juga disebabkan oleh faktor-faktor noninteligensi seperti minat dan motivasi, gaya belajar, bakat dan sebagainya. Dengan demikian, IQ yang tinggi belum tentu menjamin keberhasilan belajar. Karena itu, dalam rangka memberikan bimbingan yang tepat kepada sang anak didik, maka para pendidik perlu memahami masalah-masalah yang berhubungan dengan kesulitan belajar Dalyono, (2015. hlm. 228).

Kesulitan belajar merupakan terjemahan dari istilah bahasa Inggris, *learning difficulty*. Kesulitan belajar menunjuk pada sekelompok kesulitan yang dimanifestasikan dalam bentuk kesulitan yang nyata dalam kemahiran dan penggunaan kemampuan mendengarkan, bercakap-cakap, membaca, menulis, menalar atau kemampuan dalam bidang studi matematika (Mulyono, 2003, hlm. 46). Menurut Wahyu, (2011. hlm. 11), secara garis besar kesulitan belajar dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu :

- a. Kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan (*developmental learning disabilities*).

Kesulitan belajar ini berhubungan dengan perkembangan mencakup gangguan motorik dan persepsi, kesulitan belajar komunikasi, dan kesulitan dalam menyesuaikan perilaku sosial. Kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan sering tampak sebagai kesulitan belajar yang disebabkan oleh tidak dikuasainya ketrampilan prasyarat (*prerequisite skill*), yaitu ketrampilan yang harus dikuasai lebih dahulu agar dapat menguasai ketrampilan berikutnya.

- b. Kesulitan belajar akademik (*Academic learning disabilities*).

Kesulitan belajar akademik menunjuk pada adanya kegagalan-kegagalan pencapaian prestasi akademik yang sesuai dengan kapasitas yang diharapkan. Kegagalan tersebut mencakup penguasaan keterampilan dalam membaca, menulis, atau matematika. Kesulitan belajar akademik dapat diketahui oleh guru atau orang tua ketika anak gagal menampilkan salah satu atau beberapa kemampuan akademik. Kesulitan belajar akademik adalah kesulitan belajar yang dialami oleh peserta didik yang mempunyai IQ normal tetapi peserta didik tersebut terlambat gagal menampilkan prestasinya karena belum menguasai keterampilan atau bahan ajar tertentu.

Kesulitan belajar yang terjadi memiliki faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalaminya. Faktor tersebut sendiri berasal dari dalam diri siswa (internal) maupun diluar diri siswa tersebut (eksternal).

Menurut Dalyono (2015. hlm. 229) faktor-faktor penyebab kesulitan belajar dapat digolongkan ke dalam dua golongan, yaitu:

1. Faktor intern (faktor dari dalam diri manusia itu sendiri)

Faktor internal yang mempengaruhi kegiatan belajar dapat diuraikan dalam dua aspek berikut: (1) Aspek Fisiologis; yaitu kondisi umum jasmani atau ketegangan otot yang menandai tingkat kebugaran organ tubuh dan sendi-sendinya, dapat mempengaruhi semangat dalam mengikuti pelajaran. (2) Aspek Psikologis. Selain aspek fisiologis aspek psikologis juga dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas perolehan pembelajaran siswa, seperti kecerdasan, bakat, minat dan motivasi (Ismail, 2016, hlm.37).

2. Faktor Ekstern (faktor dari luar manusia)

Faktor eksternal yang mempengaruhi kegiatan belajar diantaranya lingkungan sosial sekolah seperti para guru, para staf administrasi, dan teman-teman sekelas dapat mempengaruhi semangat belajar siswa. Para guru yang selalu menunjukkan sikap dan perilaku yang simpatik dan memperlihatkan suri tauladan yang baik, semangat dalam mengajar, misalnya rajin membaca dan rajin berdiskusi, dapat menjadi penyemangat bagi siswa dalam belajar, selanjutnya yang termasuk masyarakat dan juga teman-teman sepermainan disekitar siswa itu tinggal. Selanjutnya faktor eksternal yang mempengaruhi kegiatan belajar adalah gedung sekolah, letaknya rumah tempat tinggal, keluarga, alat-alat belajar, dan keadaan cuaca yang digunakan siswa. Faktor tersebut dipandang turut menentukan tingkat keberhasilan siswa (Ismail, 2016, hlm. 37).

Kesulitan siswa juga bisa saja berasal dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam memahami perspektif yang dibuat oleh guru mereka di dalam penyajian dan pemahaman masalah kata. (Azis, 2015, hlm.164).

Dalam bukunya, Dalyono (2015. hlm. 246) menjelaskan bahwa murid-murid yang mengalami kesulitan belajar itu memiliki hambatan-hambatan sehingga menampilkan gejala-gejala yang bisa diamati orang lain(guru, pembimbing). Beberapa gejala sebagai pertanda adanya kesulitan belajar misalnya :

- a. Menunjukkan prestasi yang rendah/dibawah rata-rata yang dicapai oleh kelompok atas.
- b. Hasil yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang dilakukan. Ia berusaha dengan keras tetapi nilainya selalu rendah.
- c. Lambat dalam melakukan tugas-tugas belajar. Ia selalu tertinggal dengan kawan-kawannya dalam segala hal, misalnya: dalam mengerjakan soal-soal, dalam menyelesaikan tugas-tugas.
- d. Menunjukkan sikap yang kurang wajar seperti: acuh tidak acuh, berpura-pura, dusta, dan lain-lain.
- e. Menunjukkan tingkah laku yang berlainan misalnya: mudah tersinggung, murung, pemarah, bingung, cemberut, kurang gembira, selalu sedih Dalyono, (2015. hlm. 246).

2. Proses Kognitif

a. Pengertian proses kognitif.

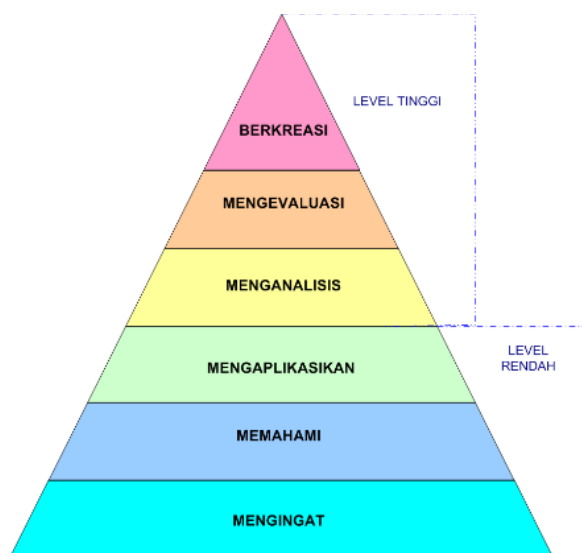
Konsep-konsep pembelajaran yang belakangan ini berkembang terfokus pada prose-proses aktif, kognitif dan konstruktif dalam pembelajaran yang bermakna. Pembelajar (*Learner*) diasumsikan sebagai pelaku yang aktif dalam aktivitas belajar; mereka memilih informasi yang akan mereka pelajari, dan mengkonstruksi makna berdasarkan informasi ini. Mereka bukan orang yang hanya menerima secara pasif, bukan pula sekedar merekam informasi yang disuguhkan kepada mereka oleh orangtua, guru, buku pelajaran, atau media massa. Ini ke pandangan kognitif dan konstruktif yang menekankan apa yang siswa ketahui (pengetahuan) dan bagaimana mereka berpikir (proses kognitif) tentang apa yang mereka ketahui ketika terlibat aktif dalam pembelajaran yang bermakna (Anderson dan Krathwohl, 2015, hlm. 56).

Proses-proses kognitif adalah cara-cara yang dipakai siswa secara aktif dalam proses menerjemahkan makna. Apabila kita mengajar dan mengases siswa supaya mereka mempelajari suatu materi pelajaran dan mengingatnya selama sekian lama, berarti fokus kita mengarah pada satu kategori proses kognitif, yaitu mengingat. Apabila kita memperluas fokus, yakni mengembangkan pembelajaran untuk menumbuhkan dan mengases proses-proses kognitif melampaui mengingat. Proses kognitif yang paling dekat dengan meretensi adalah Mengingat, sedangkan lima kategori lainnya merupakan proses-proses kognitif yang dipakai untuk mentransfer (Anderson dan Krathwohl, 2015, hlm. 98).

Aspek kognitif diujikan untuk mengevaluasi luas materi yang sudah diajarkan selama satu semester. Dengan aspek ini guru dapat menilai kemampuan siswa pada suatu mata pelajaran. Dalam aspek ini pula guru bisa menentukan ranking kecerdasan siswa dalam mata pelajaran (Azis, 2015, hlm. 164).

Menurut Anderson dan Karthwol (2015. hlm. 43), kategori-kategori pada dimensi proses kognitif merupakan pengklasifikasian proses-proses kognitif siswa secara komprehensif yang terdapat dalam tujuan-tujuan di bidang pendidikan. Kategori-kategori ini merentang dari proses kognitif yang paling banyak dijumpai dalam tujuan-tujuan di bidang pendidikan, yaitu mengingat, kemudian memahami, dan mengaplikasikan, ke prose-proses kognitif yang jarang dijumpai, yakni menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Mengingat berarti mengambil pengetahuan tertentu dari memori jangka panjang. Memahami adalah

mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru. Mengaplikasikan berarti menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. Menganalisis berarti memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antarbagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur dan tujuan. Mengevaluasi ialah mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/atau standar. Mencipta adalah memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren untuk membuat suatu produk yang orisinal (Anderson dan Krathwohl, 2015. hlm.43).



Gambar 2.1: TAKSONOMI BLOOM REVISI

Sumber: <http://gurupembaharu.com/taksonomi-bloom-mengembangkan-strategi-berpikir-berbasis-tik/>

Setiap kategori ini terdiri dari dua atau lebih proses kognitif yang lebih spesifik, yang kesemuanya berjumlah 19 dan dideskripsikan dalam kata kerja. Dalam bahasa Inggris, untuk membedakan 19 proses kognitif yang lebih spesifik dengan enam kategori diatas, Anderson dan Karthwohl (2015. hlm. 44) menggunakan *gerund* yang berakhiran – ing. Mengingat berisikan dua proses kognitif yang lebih spesifik, yakni mengenali (*recognizing*) dan mengingat kembali (*recalling*); menafsirkan (*interpreting*), memberi contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*Classifying*), meringkas (*summarizing*), menyimpulkan (*inferring*), membandingkan (*comparing*) dan menjelaskan (*explaining*) yang

merupakan proses-proses kognitif dalam memahami, mengeksekusi (*Executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*) merupakan bagian dari mengaplikasikan; dan seterusnya Anderson dan Karthwohl, (2015. hlm. 45-46). Kategori pertama (mengingat) menekankan kemampuan retensi, sedangkan kelima kategori yang lainnya (memahami sampai dengan mencipta menekankan kemampuan retensi dan kemampuan untuk mentransfer ilmu yang sudah di dapatkan (Anderson dan Karthwohl, 2015. hlm. 95).

Tabel 2.1: Tabel Kata Kerja Operasional Proses Kognitif.

Kategori dan proses kognitif	Nama lain	Definisi dan contoh
1. Mengingat: mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang		
1.1. Mengenal	Mengidentifikasi	Menempatkan pengetahuan dalam memori jangka panjang yang sesuai dengan pengetahuan tersebut (misalnya, mengenali tanggal terjadinya peristiwa-peristiwa penting dalam sejarah Indonesia)
1.2 mengingat kembali	Mengambil	Mengambil pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang (misalnya, mengingat kembali tanggal peristiwa-peristiwa penting dalam sejarah Indonesia).
2. Memahami: mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru.		
2.1 Menafsirkan	Mengklarifikasi, memparafrasakan, merepresentasi, menerjemahkan	Mengubah satu bentuk gambaran (misalnya, angka) jadi bentuk lain (misalnya, kata-kata) (misalnya, memparafrasakan ucapan dan dokumen penting).
2.2 mencontohkan	Mengilustrasikan, memberi contoh.	Menemukan contoh dan ilustrasi tentang konsep atau prinsip (misalnya, memberi contoh tentang aliran-aliran seni lukis).
2.3 mengklasifikasi	Mengategorikan,	Menentukan sesuatu dalam satu

kan	mengelompokan.	kategori yang ada (misalnya, mengklasifikasikan kelainan-kelainan mental yang telah diteliti atau dijelaskan)
2.4 merangkum	Mengabstraksi, menggeneralisasi	Mengabstraksikan tema umum atau poin (-poin) pokok. (misalnya, menulis ringkasan pendek tentang peristiwa-peristiwa yang ditayangkan di televisi).
2.5 menyimpulkan	Menyarikan, mengekstrapolasi, menginterpolasi, memprediksi	Membuat kesimpulan yang logis dari informasi yang diterima (misalnya, dalam belajar bahasa asing, menyimpulkan tata bahasa berdasarkan contoh-contohnya)
2.6 membandingkan	Mengontraskan, memetakan, mencocokkan	Menentukan hubungan antara dua ide, dua objek atau semacamnya (misalnya, membandingkan peristiwa-peristiwa sejarah dengan keadaan sekarang)
2.7 menjelaskan	Membuat model	Membuat model sebab-akibat dalam sebuah sistem (misalnya, menjelaskan sebab-sebab terjadinya peristiwa-peristiwa penting pada abad ke-18 di Indonesia)
3. Mengaplikasikan: menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu		
3.1 mengeksekusi	Melaksanakan	Meberpakan suatu prosedur pada tugas yang familier (misalnya, membagi satu bilangan dengan bilangan lain, kedua bilangan ini terdiri dari beberap digit)
3.2 mengimplementasikan	Menggunakan	Menerapkan suatu prosedur pada tugas yang tidak familier (misalnya, menggunakan hukum Newton kedua pada konteks yang tepat).
4. Menganalisis : memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antarbagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur atau tujuan.		

4.1 membedakan	Menyendirikan, memilah, memfokuskan, memilih	Membedakan bagian materi pelajaran yang relevan dari yang tidak relevan, bagian yang penting dari yang tidak penting (Membedakan antara bilangan yang relevan dan bilangan yang tidak relevan dalam soal cerita matematika).
4.2 mengorganisasi	Menemukan koherensi, memadukan, membuat garis besar, mendeskripsikan peran, menstrukturkan.	Menentukan bagaimana elemen-elemen bekerja atau berfungsi dalam sebuah struktur (misalnya, menyusun bukti-bukti dalam cerita sejarah jadi bukti-bukti yang mendukung dan menentang suatu penjelasan historis)
4.3 mengantirbusi	Mendekonstruksi	Menentukan sudut pandang, bias, nilai atau maksud di balik materi pelajaran (misalnya, menunjukkan sudut pandang penulis suatu esai sesuai dengan pandangan politik si penulis).
5. Mengevaluasi: mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/atau standar.		
5.1 memeriksa	Mengoordinasi, mendeteksi, memonitor, menguji	Menentukan inkonsistensi atau kesalahan dalam suatu proses atau produk; menentukan apakah suatu proses atau produk memiliki konsistensi internal, menemukan efektivitas suatu prosedur yang sedang dipraktikkan (Misalnya, memeriksa apakah kesimpulan-kesimpulan seorang ilmuwan sesuai dengan data-data amatan atau tidak).
5.2 Mengkritik	Menilai	Menemukan inkonsistensi

		anantara suatu produk dan kriteria eksternal; menentukan apakah suatu prodeuk memiliki konsistensi eksternal; menemukan ketepatan suatu prosedur untuk menyelesaikan masalah (misalnya, menentukan satu metode terbaik dari dua metode untuk menyelesaikan suatu masalah).
6. Mencipta: memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu prodek yang orisinal.		
6.1 merumuskan	Membuat hipotesis	Membuat hipotesis-hipotesis berdasarkan kriteria (misalnya membuat hipotesis tentang sebab-sebab terjadinya suatu fenomena)
6.2 Merencanakan	Mendesain	Merencanakan prosedur untuk menyelesaikan suatu tugas (misalnya, merencanakan proposal penelitian tentang topik sejarah tertentu)
6.3 memproduksi	Mengkonstruksi	Menciptakan suatu prodek (misalnya: membuaat habitat untuk spesies tertentu demi suatu tujuan).

(Anderson and Karthwohl 2015. hlm.100-102).

b. Dimensi Pengetahuan

1. Pengetahuan faktual

Pengetahuan Faktual meliputi elemen-elemen dasar yang digunakan oleh para pakar dalam menjelaskan, memahami, dan secara sistematis menata disiplin ilmu mereka. Elemen-elemen ini biasanya digunakan oleh orang-orang yang bergulat dalam suatu disiplin ilmu, dan tidak atau hanya sedikit berubah ketika digunakan dalam bidang lain. Pengetahuan Faktual berisikan lemen-elemen dasar yang harus diketahui siswa jika mereka akan mempelajari suatu disiplin ilmu atau menyelesaikan masalah dalam disiplin ilmu tersebut. Elemen-elemen ini lazimnya berupa simbol-simbol yang diasosiasikan dengan makna-makna konkret, atau

“Senarai simbol” yang mengandung informasi penting. Pengetahuan faktual kebanyakan berada pada tingkat abstraksi yang relatif rendah.

Oleh karena terdapat banyak sekali elemen dasar, siswa hampir mustahil mampu mempelajari semua elemen yang relevan dengan sebuah mata pelajaran. Pengetahuan dalam ilmu-ilmu sosial, alam dan humaniora terus berkembang, sehingga para ahli di bidang-bidang itupun menemui kesulitan untuk menguasai semua elemen baru. Maka dari itu, memilih elemen-elemen yang perlu dipelajari siswa menjadi sebuah keniscayaan. Dalam klasifikasi, pengetahuan Faktual dibedakan dari pengetahuan konseptual berdasarkan spesifikasinya; pengetahuan faktual dapat disendirikan sebagai elemen atau bit informasi yang dipercaya tetap bermakna. Dua subjenis pengetahuan faktual adalah pengetahuan tentang terminologi (Aa) dan pengetahuan tentang detail-detail dan elemen-elemen yang spesifik (Ab) (Anderson dan Krathwohl, 2015. Hlm. 67-68).

2. Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan Konseptual mencakup pengetahuan tentang kategori, klasifikasi, dan hubungan antara dua atau lebih kategori atau klasifikasi pengetahuan yang lebih kompleks dan tertata. Pengetahuan konseptual meliputi skema, model, mental, atau teori yang implisit atau eksplisit dalam beragam model psikologi kognitif. Skema, model dan teori ini mempresentasikan pengetahuan manusia tentang bagaimana suatu materi kajian di tata dan disturkturkan, bagaimana bagian-bagian atau bit-bit informasi saling berkaitan secara sistematis, dan bagaimana bagian-bagian ini berfungsi bersama. Misalnya, model mental menjelaskan mengapa mesti musim boleh menjadi mencakup ide-ide tentang bumi, matahari, rotasi bumi, kemiringan bumi terhadap matahari pada bulan-bulan tertentu dalam setahun. Semua ini bukanlah fakta-fakta yang sederhana dan terpisah tentang bumi terhadap matahari, melainkan ide-ide tentang hubungan antara bumi dan matahari dan keterkaitan antara hubungan-hubungan tersebut dan perubahan musim. Pengetahuan konseptual ini merupakan salah satu aspek dari apa yang disebut *disciplinary knowledge*, yakni cara ilmuwan memikirkan suatu fenomena dalam disiplin ilmunya dalam contoh ini, penjelasan ilmiah tentang perubahan musim.

Pengetahuan konseptual terdiri dari tiga subjenis, yaitu pengetahuan klasifikasi kategori (Ba), pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi (Bb), dan pengetahuan tentang teori, model, dan struktur (Bc). Klasifikasi dan kategori merupakan landasan bagi prinsip dan generalisasi. Prinsip dan generalisasi, pada gilirannya, menjadi dasar bagi teori, model dan struktur (Anderson dan Krathwohl, 2015, hlm. 71)

3. Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan Prosedural adalah pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu. Melakukan sesuatu ini boleh jadi mengerjakan latihan rutin sampai menyelesaikan masalah-masalah baru. Pengetahuan prosedural kerap kali ini mencakup pengetahuan tentang ketrampilan diikuti. Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tentang ketrampilan, algoritme, teknik dan metode, yang semuanya disebut sebagai prosedur.

Jikalau pengetahuan faktual dan pengetahuan konseptual mewakili pertanyaan apa, pengetahuan prosedural bergulat dengan pertanyaan bagaimana. Dengan perkata lain, pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang beragam proses, sedangkan pengetahuan faktual dan konseptual berurusan dengan apa yang dinamakan produk (Anderson dan Krathwohl, 2015, hlm. 77)

4. Pengetahuan Metakognitif

Pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan tentang kognitif secara umum dan kesadaran akan serta pengetahuan tentang, kognisi diri sendiri. Salah satu ciri teori belajar dan penelitian tentang pembelajaran sejak penerbitan *handbook* adalah menekankan pada metode untuk membuat siswa makin menyadari dan bertanggung jawab atas pengetahuan dan pemikiran mereka sendiri. Perubahan ini merambah ke berbagai pendekatan teoritis terhadap pembelajaran dan perkembangan, dari model-model neo-piagetian, model-model kognitif dan pemrosesan informasi, sampai model-model belajar Vygotskian dan kultural dan situasional (Anderson dan Krathwohl, 2015. Hlm. 82)

3. Sistem gerak

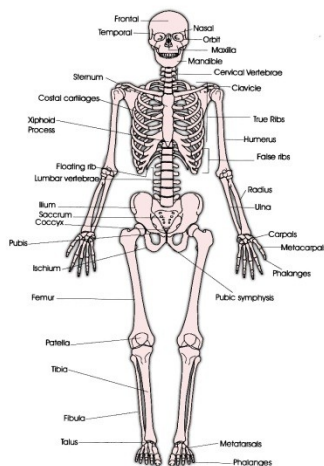
Pada kurikulum 2013 sistem gerak berada pada materi pembelajaran di semester satu/ganjil untuk kelas XI IPA di mana kompetensi dasar pada materi ini yaitu sebagai berikut :

- 3.5 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem gerak dan mengaitkan dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme gerak serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem gerak manusia melalui studi literature, pengamatan, percobaan dan simulasi.
- 3.5 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan gerak yang menyebabkan gangguan sistem gerak manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

Materi pembelajaran yang dibahas meliputi Komponen alat gerak pada manusia Tulang (alat gerak pasif), Otot (alat gerak aktif), Persendian (Artikulasi), Otot rangka, Fungsi rangka manusia, Rangka tubuh, dan juga Gangguan sistem gerak manusia. Struktur rangka vertebrata yang tertaut ke tulang dan bertanggung jawab atas pergerakannya, ditandai dengan jenjang unit paralel yang semakin lama semakin kecil. Otot rangka terdiri atas berkas serat panjang yang membentang disepanjang otot. Masing-masing serabut adalah sel tunggal yang bernukleus banyak sel-sel embrionik. Masing-masing serat berkas miofibril kesil yang tersusun secara longitudinal. Miofibril selanjutnya tersusun atas dua jenis mifilamen. Filamen untai protein regulasi yang satu sama yang lain (Campbell, 2005, hlm. 255).

Sistem rangka adalah bagian tubuh yang terdiri dari tulang, sendi, dan tulang rawan (kartilago) sebagai tempat menempelnya otot dan memungkinkan tubuh untuk mempertahankan sikap dan posisi. Tulang merupakan alat gerak pasif karena hanya mengikuti kendali otot. Muskuloskeletal terdiri dari kata muskulo

yang berarti otot dan kata skeletal yang berarti tulang. Muskulo atau muskular adalah jaringan otot- otot tubuh. Ilmu yang mempelajari tentang muskulo atau jaringan otot- otot tubuh adalah Myologi. Skeletal atau osteo adalah tulang kerangka tubuh. Ilmu yang mempelajari tentang muskulo atau jaringan otot- otot tubuh adalah osteologi (Devi, 2017, hlm. 31,27).



Gambar.2.2: Tubuh Manusia

Sumber : <http://4.bp.blogspot.com/--zAwYaBiQ1w>

a. Tulang

Tulang adalah sejenis jaringan ikat yang sekuat baja, tapi ringan almunium. Tulang terbuat dari sel khusus dan serat protein. Dapat bergerak dan tidak mati, tulang terus menerus rusak dan memperbaiki dirinya sendiri. Tetapi tulang mengatur ukuran dan bentuknya disaat tumbuh, setelah terjadi luka dan sebagai reaksi terhadap tekanan disepanjang garis tengah tulang panjang terdapat kanal medulari atau rongga sumsum. Rongga ini berisi sumsum tulang merah, yang menghasilkan sel darah, sumsum kuning, yang sebagian besar berupa jaringan lemak dan banyak pembuluh darah.

1) Fungsi Umum Tulang

- a) Formasi kerangka : tulang membentuk krangka tubuh untuk menentukan ukuran tulang dan menyokong struktur tubuh yang lain.
- b) Formasi sendi : tulang – tulang membentuk persendian yang bergerak dan tidak bergerak tergantung dari kebutuhan fungsional.
- c) Perlekatan otot: tulang- tulang menyediakan permukaan untuk tempat melekatnya otot, tendon, dan ligamentum.

- d) Hemopoiesis : sumsum tulang merupakan tempat pembentukan sel- sel darah, sumsum tulang merah.
- e) Fungsi imunologi : Limfosit B di ubah menjadi sel- sel plasma yang membentuk anti body guna keperluan kekebalan kimiawi, sedangkan makrofag berfungsi untuk fagositotik.
- f) Penyimpanan kalsium : tulang mengandung 97% kalsium tubuh, baik dalam bentuk anorganik maupun dalam bentuk garam- garam, terutama kalsium fosfat (Syaifuddin, 2009, hlm. 45).

2) Jenis Tulang

a) Berdasarkan jaringan penyusun dan sifat- sifat fisiknya, terdiri :

(1) Tulang rawan (Kartilago)

Tulang rawan terbuat dari bahan yang padat bening dan putih kebiru- biruan. Sangat kuat tetapi kurang dibandingkan dengan tulang keras dijumpai terutama pada sendi dan diantara dua tulang. Tulang rawan tidak mengandung pembuluh darah tetapi diselubungi membran, tetapi perikondrium, tempat tulang rawan mendapatkan darah (Irianto, 2008, hlm. 44-47).

Tulang rawan terdiri dari 3 macam:

- Tulang rawan hialin: kuat dan elastis terdapat pada ujung tulang pipa.
- Tulang rawan fibrosa : memperdalam rongga dari cawan- cawan (tulang panggul) dan rongga glenoid dari skapula
- Tulang rawan elastik : terdapat dalam tulang daun telinga, epiglottis dan faring.

(2) Tulang sejati (Osteon)

Tulang bersifat keras dan berfungsi menyusun berbagai sistem rangka. Permukaan luar tulang dilapisi selubung fibrosa. Lapisan tipis jaringan ikat melapisi rongga sumsum dan meluas kedalam kanalikuli tulang kompak. Secara mikroskopis tulang terdiri dari :

- Sistem Havers (saluran yang berisi serabut saraf, pembuluh darah, aliran limfe).
- Lamella (lempeng tulang yang tersusun konsentris)
- Lacuna (ruang kecil yang terdapat di antara lempengan yang mengandung sel tulang).
- Kanalikuli (memancar diantara diantara lacuna dan tempat difusi makanan sampai ke osteon).

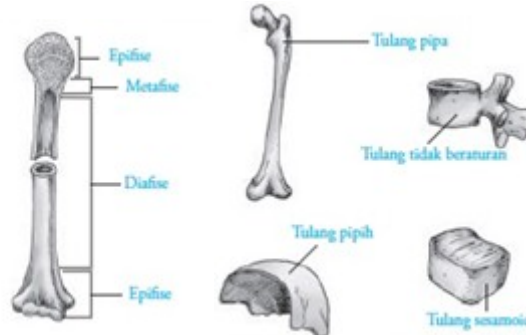
b) Berdasarkan matriknya, terdiri:

(1) Tulang kompak, yaitu tulang dengan matrik yang padat dan rapat

(2) Tulang spons, yaitu tulang dengan matriknya berongga (Devi, 2017, hlm. 32- 33).

3) Bentuk Tulang

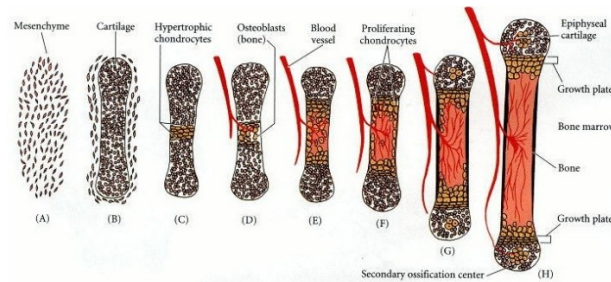
Berdasarkan bentuk dan ukurannya, tulang penyusun rangka tubuh dapat dibedakan menjadi 5 macam, yaitu tulang pipa (tulang panjang), tulang pendek, tulang pipih, tulang tidak beraturan dan sesamoid.



Gambar. 2.3: Bentuk Tulang Manusia.

Sumber: <https://nurwahida76.files.wordpress.com/2013/11/44697-tulang.jpg>

- a) Tulang pipa (tulang panjang), berbentuk silindris panjang, memiliki bagian epifisis, diafisis, metafisis, dan cakara epifisis. Tulang pipa berfungsi untuk menahan berat tubuh dan membantu pergerakan. Contohnya tulang pangkal lengan (humerus), tulang hasta (ulna), tulang pengumpil (radius), tulang paha (femur), tulang kering (tibia), dan tulang betis (fibula).
 - b) Tulang pendek, berukuran pendek dan berbentuk kubus, serta tersusun dari tulang spons dan lapisan tipis tulang kompak. Biasanya ditemukan berkelompok untuk memberikan kekuatan dan kekompakan pada area yang pergerakannya terbatas. Contohnya tulang pergelangan tangan (karpal) dan tulang pergelangan kaki (tarsal).
 - c) Tulang pipih, berbentuk lempengan dari tulang kompak dan tulang spons yang berisi sumsum. Tulang pipih berfungsi memperluas permukaan untuk perlekatan otot dan memberikan perlindungan. Contohnya tulang tengkorak, tulang rusuk, dan tulang dada.
 - d) Tulang tidak beraturan (*Irregular bones*), tulang tidak yang berbentuk tidak beraturan, tersusun dari tulang spons dan lapisan tipis tulang kompak contohnya tulang belakang.
 - e) Tulang sesamoid, tulang berukuran kecil bulat yang terdapat pada formasi persendian. Tulang sesamoid bersambung dengan tulang kartilago, ligamen, atau tulang lainnya. Contohnya adalah tulang tempurung lutut (patela) (Irnaningtyas, 2014, hlm. 146- 147).
- 4) Proses Pembentukan dan Perkembangan Tulang



Gambar 2.4: Proses Pembentukan Tulang.

Sumber : <https://biologigonz.blogspot.co.id/2009/12/jenis-tulang.html>

Proses pembentukan tulang telah bermula sejak umur embrio 6-7 minggu dan berlangsung sampai dewasa. Pada rangka manusia, rangka yang pertama kali terbentuk adalah tulang rawan (kartilago) yang berasal dari jaringan mesenkim. Kemudian akan terbentuk osteoblas atau sel-sel pembentuk tulang. Osteoblas ini akan mengisi rongga-rongga tulang rawan.

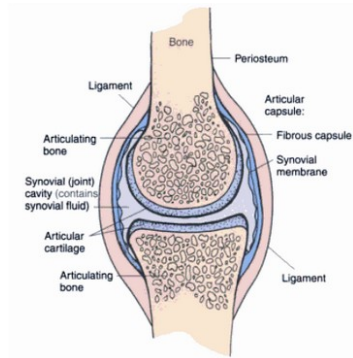
Sel – sel tulang dibentuk terutama dari arah dalam keluar, atau proses pembentukan konsentris. Setiap satu- satuan sel tulang mengelilingi suatu pembuluh darah dan saraf membentuk suatu sistem yang disebut sistem Havers. Disekeliling sel- sel tulang terbentuk senyawa protein yang akan menjadi matrik tulang. Kelak di dalam senyawa protein ini terdapat pula kapur dan fosfor sehingga matrik tulang mengeras. Proses ini disebut osifikasi (Devi, 2017, hlm. 38).

b. Persendian

Didalam tubuh kita tulang dapat berhubungan secara erat maupun tidak erat. Hubungan antara tulang yang satu dengan tulang lainnya disebut artikulasi. Agar artikulasi tersebut dapat bergerak diperlukan struktur khusus yang dinamakan dengan sendi. Sendi dibentuk dari kartilago yang berada di daerah sendi (Nurkanti, 2011, hlm. 108).

1) Struktur Persendian

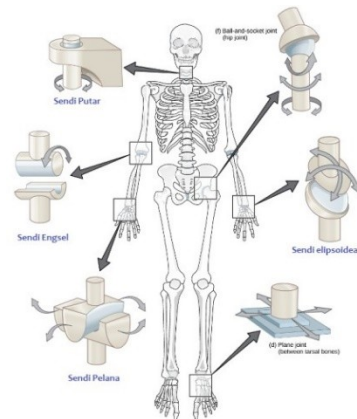
Komponen penunjang persendian, yaitu ligamen, kapsul sendi, cairan sinovial, tulang rawan hialin dan bursa.



Gambar 2.5: Persendian Manusia

Gambar : http://mybio-site.blogspot.co.id/2013/06/klasifikasi-sendi-berdasarkan-adanya_12.html

- a) Ligamen merupakan jaringan ikat pibrosa yang berfungsi mencegah pergerakan sendi secara berlebihan membantu mengembalikan tulang pada posisi asalnya setelah melakukan pergerakan.
 - b) Kapsul sendi, struktur tipis tapi kuat didalam sendi yang berperan untuk menahan ligamen.
 - c) Cairan sinovial , merupakan cairan pelumas sehingga gesekan berjalan lancar, halus dan tidak menimbulkan rasa nyeri atau sakit.
 - d) Tulang rawan hialin terdapat di bagian ujung tulang. Tulang rawan hialin berfungsi sebagai bantalan sendi agar tidak nyeri saat bergerak.
 - e) Bursa merupakan kantung tertutup yang dilapisi membran sinovial, terletak di luar rongga sendi (Irnaningtyas, 2014, hlm. 152).
- 2) Tipe persendian
- Terdapat tiga jenis hubungan antar tulang, yaitu :
- a) Sinartrosis disebut juga dengan sendi mati, yaitu hubungan antara dua tulang yang tidak dapat digerakan sama sekali. Artikulasi ini tidak memiliki celah sendi dan dihubungkan dengan jaringan serabut. Dijumpai pada tulang- tulang tengkorak.
 - b) Amfiartosis disebut juga dengan sendi kaku, yaitu hubungan antar dua tulang yang dapat degerakan secara terbatas. Di jumpai pada hubungan ruas- ruas tulang belakang, tulang rusuk dengan tulang belakang.
 - c) Diartosis disebut juga sendi hidup, yaitu hubungan antar dua tulang yang dapat di gerakan secara leluasa atau tidak terbatas.



Gambar 2.6: Jenis Dan Macam Sendi Dalam Tubuh.

Sumber: <http://www.sridianti.com/jenis-macam-sendi-dalam-tubuh.html>

Diartosis dibedakan menjadi :

- (1) Sendi engsel yaitu hubungan antar tulang yg memungkinkan gerakan hanya satu arah saja
- (2) Sendi putar yaitu hubungan antar tulang yang memungkinkan salah satu tulang berputar terhadap tulang yang lain sebagai porosnya.
- (3) Sendi pelana yaitu hubungan antar tulang yang memungkinkan gerakan ke segala arah atau gerakan bebas.
- (4) Sendi kondiloid yaitu hubungan antar tulang yang memungkinkan gerakan berporos dua, dengan gerak kekiri dan kanan ; gerakan maju mundur; gerakan depan dan belakang.
- (5) Sendi peluru yaitu hubungan antar tulang yang memungkinkan gerakan ke segala arah.
- (6) Sendi luncur yaitu hubungan antar tulang yang memungkinkan gerakan badan melengkung kedepan (membungkuk) dan kebelakang serta gerakan memutar (menggeliat) (Devi, 2017, hlm. 38-40).

c. Otot Rangka

Otot adalah daging tubuh. Otot menonjol dan bergelombang tepat d bawah kulit, dan tersusun dalam lapisan bersilangan ke arah bawah samapai ketulang. Tugas otot adalah berkontraksi dan menarik tulang tempat otot melekat. Tubuh pria dewasa biasanya mengandung sekitar 400 otot yang meliputi hampir dua perlima berat tubuhnya. Jumlah yang sama terdapat pada tubuh wanita dengan proporsi yang lebih kecil.

1) Fungsi Otot

- a) Menghasilkan gerakan pada tulang tempat otot tersebut melekat dan bergerak dalam bagian organ internal tubuh

- b) Menopang rangka dan mempertahankan tubuh saat berada dalam posisi berdiri atau saat duduk terhadap gaya gravitasi
- c) Menghasilkan panas untuk mempertahankan suhu tubuh normal (Devi, 2017, hlm. 29).

2) Jenis-Jenis Otot

Kita mengenal ada tiga macam otot, yaitu :

a) Otot polos

Sel otot polos bentuknya seperti gelendong, di bagian tengah terbesar dan kedua ujungnya meruncing. Otopolos memiliki inti, letaknya di tengah dengan miofibril yang homogen. Otot polos merupakan otot tak sadar, karena bekerja di luar kesadaran kita dan di pengaruhi oleh susunan saraf otonom otot polos bergerak secara lambat, teratur dan tidak cepat lelah.

b) Otot lurik

Sel- sel otot lurik berbentuk silindris atau seperti tabung dan berinti banyak dan letaknya di pinggir. Kerja otot lurik bersifat sadar artinya bekerja menurut kemauan perintah otak. Reaksi kerja otot lurik terhadap rangsang cepat, tetapi mudh lelah.

c) Otot jantung

Sel- sel otot jantung bentuk silindris, berinti banyak, serabutnya bercabang dan bersambung satu sama lain, bersifat tidak sadar karena tidak di pengaruhi oleh saraf. Otot jantung di temukan hanya pada jantung.



Gambar 2.7: Macam-Macam Otot Dan Sifat Kerja Otot Manusia

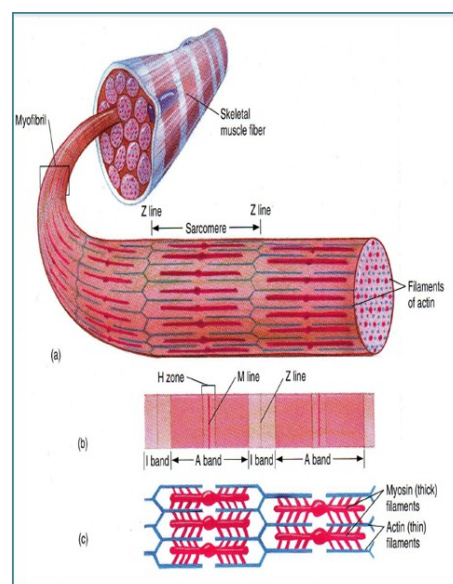
Sumber : <http://www.perpusku.com/2016/04/macam-macam-otot-dan-sifat-kerja-otot-manusia.html>

d) Sifat Kerja Otot

Sifat kerja otot dibedakan menjadi :

- (1) Otot antagonis, yaitu hubungan antar otot yang cara kerja bertolak belakang/tidak searah, menimbulkan gerakan berlawanan. contohnya : ekstensor (meluruskan) dengan fleksor (membengkokkan) misalnya otot bisep dan otot trisep. Depressor (gerakan ke bawah) dengan elevator (gerakan ke atas), misalnya gerak kepala menunduk dan menengadahkan.
- (2) Otot sinergis, yaitu hubungan antar otot yang cara kerjanya saling mendukung atau bekerja sama, menimbulkan gerakan searah. Contohnya pronator teres dan pronator kuadrus (Devi, 2017, hlm. 30-31).
- e) Mekanisme Kerja Otot

Saat relaksasi, ujung filamen aktin tidak tumpang tindih, filamen miosin saling tumpang tindih sempurna. Saat kontraksi filamen aktin tertarik ke dalam filamen miosin sehingga saling tumpang tindih. Membran Z juga tertarik oleh filamen aktin sampai ujung filamen miosin (Nurkanti, 2011, hlm. 137)



Gambar 2.8: Mekanisme Kerja Otot

Sumber: <http://biomedia.begotsantoso.com/teori-biologi/mekanisme-kontraksi-otot-2>

Tahap mekanisme kerja otot, adalah sebagai berikut :

- Impuls saraf tiba di *neuromuskular junction*, mengakibatkan pembesaran Asetilkolin. Kehadiran asetilkolin memicu depolarisasi yang kemudian menyebabkan pembebasan ion Ca^{2+} dari retikulum sarkoplasma.

- Meningkatnya ion Ca^{2+} , menyebabkan ion ini terikat pada troponin. Perubahan struktur troponin karena terikatnya ion Ca^{2+} , akan menyebabkan terbentuknya daerah aktif tropomiosin yang semula tertutup oleh troponin. Hal tersebut membuat kepala miosin mampu berikatan dengan filamen aktin dan membentuk aktomiosin.
- Perombakan ATP akan membebaskan energi yang dapat menyebabkan miosin mampu menarik aktin ke dalam dan juga melakukan pemendekan otot hal ini dapat terjadi di sepanjang miofibril pada sel otot.
- Miosin akan terlepas dari aktin dan jembatan aktomiosin akan terputus ketika molekul ATP terikat pada kepala miosin. Pada saat ATP terurai, kepala miosin dapat bertemu lagi dengan aktin pada tropomiosin
- Proses kontraksi otot dapat berlangsung selama terdapat ATP dan ion Ca^{2+} . Pada saat implus berhenti ion Ca^{2+} akan kembali ke retikulum sarkoplasma. Troponin akan kembali ke kondisi semula dan menutupi daerah tropomiosin, sehingga menyebabkan otot relaksasi.

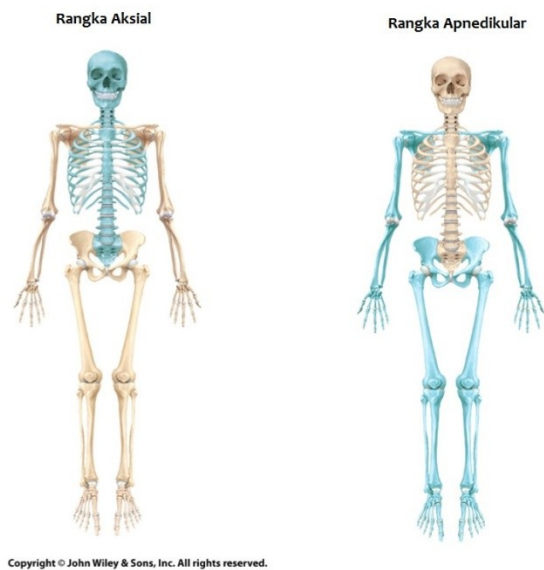
d. Fungsi Rangka Manusia

Rangka manusia memiliki beberapa fungsi diantaranya :

- 1) Penyangga; berdirinya tubuh, tempat melekatnya ligamen-ligamen, otot, jaringan lunak dan organ.
- 2) Menyimpan mineral (kalsium dan fosfat) dan lipid (yellow marrow) .
- 3) Produksi sel darah
- 4) Pelindung ; membentuk rongga melindungi organ yang halus dan lunak.
- 5) Penggerak; dapat mengubah arah dan kekuatan otot rangka saat bergerak karena adanya persendian (Devi, 2017, hlm. 32).

e. Rangka Tubuh

Kerangka (Rangka) adalah rangkaian tulang yang mendukung dan melindungi beberapa organ lunak, terutama dalam tengkorak dan panggul. Kerangka tubuh manusia terdapat di dalam tubuh sehingga sering disebut kerangka dalam atau endorangka. Rangka tubuh manusia tersusun atas tulang beraneka bentuk yang saling berhubungan (Nurkanti, 2011, hlm. 102).



Gambar 2.9: Perbedaan Rangka Aksial Dan Rangka Apendikular.

Sumber: <http://www.sridianti.com/perbedaan-antara-rangka-aksial-dan-apendikular.html>

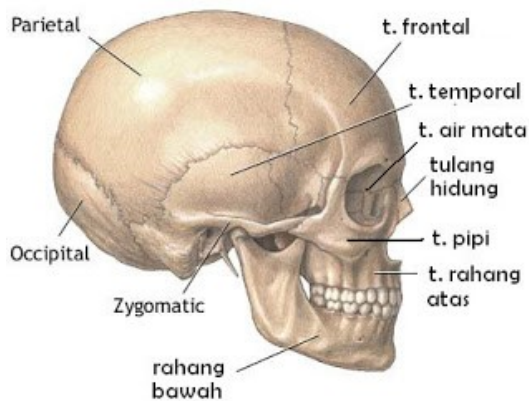
1) Rangka Aksial

Kerangka aksial terdiri atas tengkorak, tulang belakang (spinal), tulang rusuk, dan tulang dada. Rangka aksial terdiri dari 80 tulang yang membentuk aksis panjang tubuh dan melindungi organ-organ pada kepala, leher, dan dada.

a) Tengkorak (cranium), yaitu tulang yang tersusun dari 22 tulang; 8 tulang kranial dan 14 tulang fasial.

(1) Tulang kranial membungkus dan melindungi otak, terdiri dari :

- Tulang baji (sfenoid) : 1 buah
- Tulang tapis (etmoid) : 1 buah
- Tulang pelipis (temporal) : 2 buah
- Tulang dahi (frontal) : 1 buah
- Tulang ubun-ubun (parietal) : 2 buah
- Tulang kepala belakang (oksipital) : 1 buah



Gambar 2.10: Tengkorak Manusia.

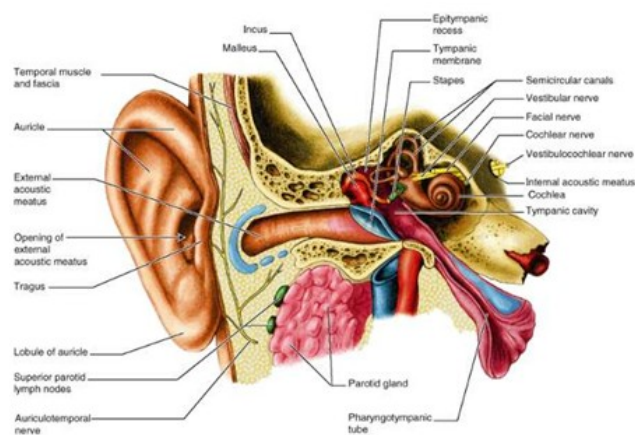
Sumber: <http://www.jatikom.com/2016/07/gambar-dan-fungsi-rangka-manusia.html>

(2) Tulang fasial membentuk wajah, terdiri dari :

- Tulang rahang atas (maksila) : 2 buah
- Tulang rahang bawah (mandibula) : 2 buah
- Tulang pipi (zimatikus) : 2 buah
- Tulang langit- langit (palatum/ platinum) : 2 buah
- Tulang hidung (nasale) : 2 buah
- Tulang mata (lakrimalis) : 2 buah
- Tulang pangkal lidah (konka inferor) : 1 buah

(3) Tulang pendengaran (auditory) terdiri dari :

- Tulang martil (maleus) : 2 buah
- Tulang Indasan (inkus) : 2 buah
- Tulang sanggurdi (stapes) : 2 buah

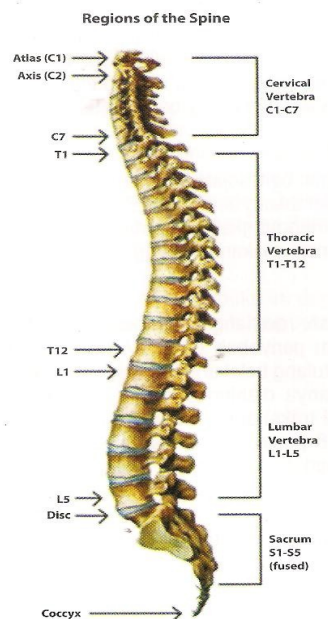


Gambar 2.11: Telinga Manusia.

Sumber: <http://pendidikan.id/main/forum/diskusi-pendidikan/mata-pelajaran/1452-struktur-dan-mekanisme-pendengaran-telinga>

(4) Tulang belakang (vertebra), berfungsi menyangga berat tubuh dan memungkinkan manusia melakukan berbagai macam posisi dan gerakan, misalnya berdiri, duduk, atau berlari. Tulang belakang berjumlah 26 buah yang terdiri dari :

- Tulang leher (servikal) : 7 buah
- Tulang punggung (dorsalis) : 12 buah
- Tulang pingang (lumbal) : 5 buah
- Tulang kelangkang (sakrum) : 1 buah
- Tulang ekor (koksigea) 4 ruas berfungsi menjadi satu : 1 buah



Gambar 2.12: Tulang Belakang.

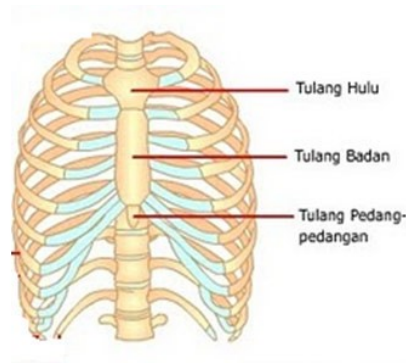
Sumber: <http://dokterwawan.com/2016/11/21/belajar-anatomi-tulang-belakang-untuk-memahami-nyeri-tulang-belakang/2/>

(5) Tulang iga / rusuk (costae) yaitu tulang yang bersama- bersama dengan tulang dada membentuk perisai pelindung bagi organ- organ penting yang terdapat di dada, seperti paru- paru dan jantung. Tulang rusuk berhubungan dengan tulang belakang, berjumlah 12 ruas, terdiri dari :

- Tulang rusuk sejati (costae vera) : 7 pasang
- Tulang rusuk palsu (costae spuria) : 3 pasang
- Tulang rusuk melayang (costae fliktuantes) : 2 pasang

(6) Tulang dada (sternum) terdiri atas tulang – tulang yang berbentuk pipih, antara lain:

- Tulang hulu (manubrium) : 1 buah
- Tulang badan (gladiolus) : 1 buah
- Tulang bahu pedang (sifoid) : 1 buah
(ketiganya bergabung menjadi satu buah tulang dada)



Gambar 2.13: Tulang Dada Manusia.

Sumber: https://belajar.kemdikbud.go.id/file_storage/modul_online/MO_21/Image/h14.jpg

2) Rangka Apendikuler

Rangka apendikuler merupakan rangka yang tersusun dari tulang- tulang bahu, tulang panggul, dan tulang anggota gerak atas dan bawah terdiri atas 126 tulang. Secara umum rangka apendikuler dibagi kedalam dua bagian, yaitu :

a) Ektremetas atas, terdiri dari tulang bahu dan tulang anggota gerak atas.

(1) Tulang bahu, terdiri atas dua bagian :

- Tulang belikat (skapula) : 2 buah
- Tulang selangka (klivikula) : 2 buah



Gambar 2.14: Tulang Bahu Manusia.

Sumber: https://belajar.kemdikbud.go.id/file_storage/modul_online/MO_21/Image/h15.jpg

- (2) Tulang anggota gerak atas, terdiri dari :
- Tulang lengan atas (humerus) : 2 buah
 - Tulang hasta (ulna) : 2 buah
 - Tulang pengumpil (radius) : 2 buah
 - Tulang pergelangan tangan (karpal) : 16 buah (8 pada tiap tangan)
 - Tulang telapak tangan (metakarpal) : 10 buah (5 pada tiap tangan)
 - Tulang jari- jari (phalanges) : 28 buah (2 kali 14 ruas jari)



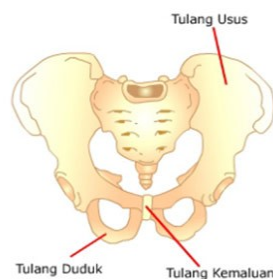
Gambar 2.15: Tulang Jari Manusia.

Sumber: <https://niluhtridhanahermayanti.files.wordpress.com/2010/12/gerak1.jpg?w=239&h=300>

b) Ekstremitas bawah, terdiri dari tulang panggul dan tulang anggot gerak bawah.

(1) Tulang panggul (pelvis), terdiri atas 3 bagian :

- Tulang usus (ileum) : 2 buah
- Tulang duduk (icium) : 2 buah
- Tulang kemaluan (pubis) : 2 buah



Gambar 2.16: Tulang Panggul Manusia.

Sumber: https://belajar.kemdikbud.go.id/file_storage/modul_online/MO_21/Image/h16.jpg

(2) Tulang anggota gerak bawah, terdiri dari :

- Tulang paha (femur) : 2 buah
- Tulang tempurung lutut (patela) : 2 buah
- Tulang betis (fibula) : 2 buah
- Tulang kering (tibia) : 2 buah
- Tulang pergelangan kaki (tarsal) : 14 buah (7 pada tiap kaki)
- Tulang telapak kaki (metatarsal) : 10 buah (5 pada tiap kaki)
- Tulang jari kaki (phalanges) : 28 buah (2 kali 14 ruas jari)



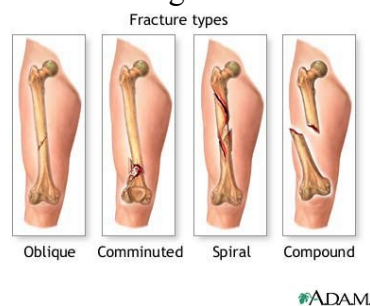
Gambar 2.17: Tulang Alat Gerak Bawah Manusia.

Sumber: <https://niluhtridhanahermayanti.files.wordpress.com/2010/12/hal091.jpg?w=225&h=300>

f. Gangguan Sistem Gerak Manusia

Beberapa gangguan kesehatan dan kelainan yang terjadi sebagai berikut:

1) Fraktura/Patah Tulang



Gambar 2.18: Fraktura/Patah Tulang

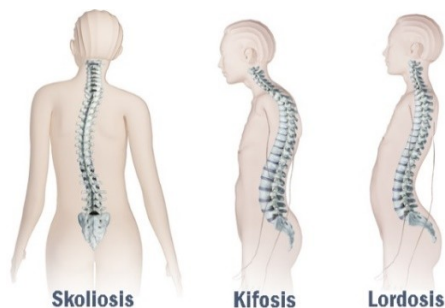
Sumber: <http://1.bp.blogspot.com/wzGYaIjji0/TfGTX9Tm0wI/AAAAAAAAAFM/u1NzBYqeqr4/s1600/1096.jpg>

Pada kelainan tulang ini, tulang mengalami retak/ patah tulang akibat mengalami benturan keras, misalnya karena kecelakaan.

2) Fisura/Retak Tulang

Fisura yaitu kelaianan tulang yang menimbulkan keretakan pada tulang.

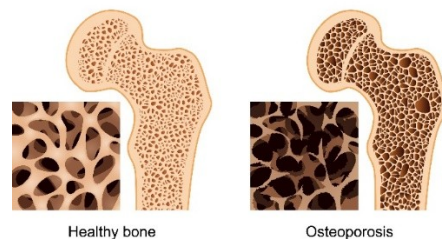
- 3) Gangguan Tulang Belakang
- Lordosis, yaitu keadaan tulang belakang yang melengkung ke depan
 - kifosis, yaitu keadaan tulang belakang yang melengkung ke belakang sehingga badan terlihat bungkuk
 - skoliosis, yaitu keadaan tulang belakang yang melengkung ke samping kiri atau kanan.



Gambar 2.19: Gangguan Tulang Belakang

Sumber: https://4.bp.blogspot.com/DtHk_m018/VwRdHIRsfoI/AAAAAAAAAzc/c7czv2qM84Fg_PKKt5m14jpAhVf44I6A/s1600/Skoliolis%2BKifosis%2BLordosis.jpg

- 4) Osteoporosis



Gambar 2.20: Osteoporosis

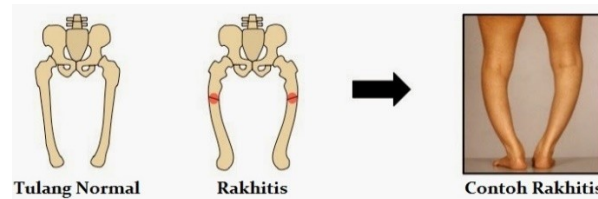
Sumber: http://images.test.obesityhelp.com.s3.amazonaws.com/articles/wpcontent/uploads/2013/05/13819011_xl.jpg

Orang yang menderita kelainan ini, keadaan tulangnya akan rapuh dan keropos. Ini disebabkan karena berkurangnya kadar kalsium dalam tulang.

Seiring dengan bertambahnya usia seseorang, maka kadar kalsium akan berkurang sedikit demi sedikit.

5) Rakhitis

Penyakit ini menyebabkan kondisi tulang seseorang yang lunak. Hal ini disebabkan dalam tubuh seseorang kekurangan vitamin D.



Gambar 2.21: Rakitis

Sumber: <http://www.obatnyerisenditerbaik.com/wpcontent/uploads/2016/03/rakhitis.jpeg>

6) Kram

Kram merupakan keadaan otot berada dalam keadaan kejang. Keadaan ini disebabkan karena terlalu lamanya aktifitas otot secara terus menerus.

7) Hipertropi

Suatu keadaan otot yang lebih besar dan lebih kuat hal ini disebabkan karena otot sering di latih dan berolahraga.

8) Atrofi

Keadaan otot yang lebih kecil dan lemah kontraksinya. Kelaianan ini disebabkan karena infeksi virus polio.

9) Cedera Ligamen

Keadaan dimana suatu sendi di paksa melebihi batas alaminya, ligamen yang biasanya dapat mencegah gerakan berlebihan dapat menderita regangan yang berlebihan atau robek.

10) Arthritis

Peradangan pada sendi, yang disertai bengkak, kaku, keterbatasan bergerak dan rasa sakit.



Gambar 2.22: Arthritis

Sumber: <http://sehat.link/wp-content/uploads/nyerisendi-asamurat-300x300.jpg>

B. Hasil Penelitian Terdahulu

Sebagaimana pembelajaran yang akan dianalisis hasil belajarnya maka peneliti memfokuskan kepada kesulitan belajar kognitif:

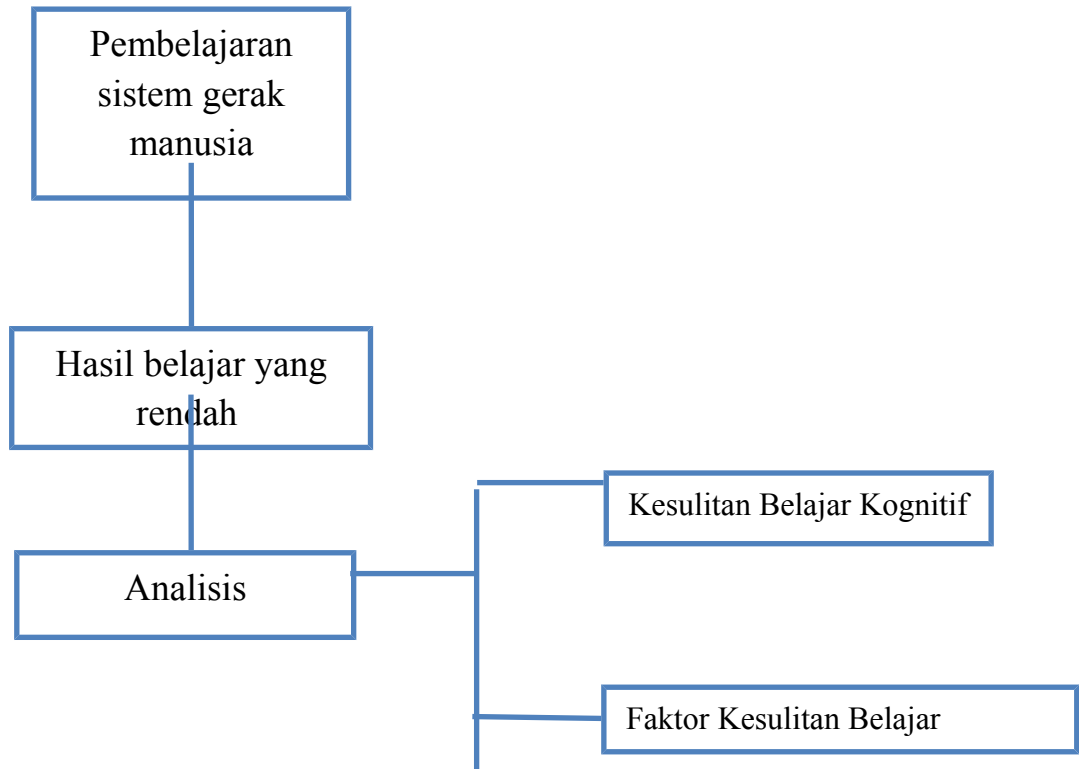
Tabel 2.2 : Tabel Penelusuran Penelitian Terdahulu.

No.	Nama peneliti / Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan / Analisis	Hasil Penelitian
1.	Mega utami kusumawati/ 2015	Identifikasi Kesulitan Belajar Materi struktur – Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa SMA Negeri 3 Klaten kelas XI Tahun Ajaran 2015/2016	SMA Negeri 3 Klaten	Penelitian deskriptif/ Mengidentifikasi Kesulitan Belajar	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ragam kesulitan belajar ditemukan dalam mempelajari struktur dan fungsi jaringan pada siswa adalah pada memahami struktur tumbuhan, memahami fungsi tumbuhan, dan memahami struktur dan fungsi jaringan. Dengan tingkat persebaran kesulitan pada ranah struktur jaringan tumbuhan memahami fungsi jaringan dan ranah memahami struktur dan fungsi jaringan lebih banyak pada siswa. Mendapat nilai hasil belajar dibandingkan nilai hasil belajar KKM.
2.	Aziz Sugiman/ 2015	Analisis Kesulitan Kognitif dan Masalah afektif siswa SMA dalam Belajar Matematika Menghadapi Ujian Nasional.	SMA di Kota Babau	Penelitian dengan metode survei.	Hasil penelitian menunjukkan tingkat kesulitan belajar yang dialami oleh siswa menyelesaikan soal-soal Nasional berada pada kategori
3.	Husnifa Hasibuan / 2016	Analisis Kesulitan Belajar siswa pada Materi Virus di Kelas X Aliyah AL-Fajri Tanjungbalai Tahun	SMA AL-Fajri Tanjungbalai	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa pada materi virus di kelas X dari aspek kognitif,	Hasil penelitian menunjukkan persentase kesulitan belajar aspek kognitif tingkat C1) 69,13% dengan kategori sangat tinggi, tingkat persebaran 31,58% dengan kategori sedang, tingkat persebaran

		pembelajaran 2016/2017		berdasarkan hasil peta konsep.	15,06% dengan kategori rendah, tingkat analisis dengan kategori kesulitan tingkat evaluasi (C5) 30,79% dengan kategori kesulitan tinggi (C6) 45,79% dengan tingkat kesulitan tinggi. Perkembangan peta konsep materi virus: persentase peta konsep siswa berdasarkan peta konsep dengan persentase dengan kriteria sederhana kesulitan siswa terletak mengidentifikasi cara berkembang, letak kesulitan terletak pada indikator cara replikasi virus dan 23,15% dengan kriteria kesulitan siswa terletak membedakan struktur dengan makhluk lain. Faktor kesulitan belajar siswa minat, materi dan media faktor yang paling dominan kesulitan belajar siswa minat.
4.	Darmawalis/ 2014	Analisis Kesulitan Belajar siswa kelas X IPS dalam Memahami Konsep pada Pokok bahasan Fungsi di SMA Negeri 11 Kota Jambi.	SMAN 11 Kota Jambi	Penelitian analisis deskriptif	siswa yang mengalami pada pokok bahasan mengalami kesulitan konsep Fungsi, faktor penyebab kesulitan faktor khusus yang pemahaman siswa tentang Fungsi yang kurang dari luar individu berdasarkan teks, lingkungan sosial lingkungan sosial
5.	Saragih, Sri Wananda. / 2016	Analisis kognitif dan kesulitan belajar siswa pada materi pokok sistem saraf di kelas XI Sma	SMAN 3 Sibolga	Penelitian deskriptif	Dilihat dari aspek kognitif yaitu C1, C2, dalam kategori kesulitan dimana tingkat penge 43,75%, tingkat pema 45,31%, tingkat pen

		Negeri 3 Sibolga tahun pembelajaran 2015-2016.			45,51%, tingkat an 43,36%, sedangkan C5 dalam kategori kesu tinggi, dimana tingkat 49,33% dan tingkat 46,88% dan dari aspe pembelajaran yaitu inc 2 berada dalam kateg sangat tinggi, dimana p (1) 48,25% dan indikat sedangkan pada indik berada dalam kategori k dimana pada indikator (indikator (4) 42.
6.	Sapuroh, Siti/ 2010	Analisis Kesulitan belajar Siswa dalam memahami konsep biologi pada konsep Monera	MAN Serpong Tangerang	Penelitian Deskriptif	Hasil penelitian menun siswa MAN serpong kesulitan belajar dalam sebesar 100%. Hal ini dari kuisisioner dan angke siswi mengalami kesu dikarenakan faktor inter diri mereka sendiri seb dan dari faktor eksternal dan lingkungan sebes lingkungan sekolah se

C. Kerangka Pemikiran



Setiap proses belajar diperlukan indikator-indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Setiap indikator terdiri dari proses tingkat kognitif yang harus dicapai yang disesuaikan dengan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Pembelajaran Biologi merupakan pembelajaran yang sulit dan memiliki banyak konsep yang harus dipahami. Membuat peserta didik merasa kesulitan dalam proses belajar. Kesulitan tersebut dapat diidentifikasi dari nilai belajar peserta didik yang rendah. Nilai yang rendah ini tentunya adanya faktor-faktor yang mempengaruhinya. Bisa disebabkan faktor internal maupun faktor eksternal. Baik keduanya perlu dianalisis guna mengetahui kesulitan terbesar peserta didik pada tingkat proses kognitif dan faktor-faktor penyebabnya.

D. ASUMSI DAN HIPOTESIS

a. Asumsi

Menurut Ismail (2016) dalam jurnanya, menyatakan bahwa Belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya

yang menyangkut kognitif, afektif dan psikomotor. Ketika kesulitan belajar terjadi tentu hambatan hadir dalam kegiatan belajar mata pelajaran sehingga berakibat hasil belajarnya rendah. Berdasarkan dari kajian teori tersebut, maka diasumsikan bahwa nilai hasil belajar yang rendah menunjukkan adanya kesulitan belajar yang dialami seorang siswa.

b. hipotesis

Penelitian ini tidak memiliki hipotesis, dikarenakan ini adalah penelitian yang dilakukan guna menganalisis suatu keadaan atau studi kasus.