

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Hasil Belajar**

###### **a. Pengertian Hasil Belajar**

Menurut Rosyid et al., (2019:11) hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui kegiatan belajar dan mencapai tujuan pembelajaran. Hasil belajar dapat dijadikan aspek untuk melihat sejauh mana peserta didik mampu menguasai pembelajaran setelah mengikuti kegiatan proses belajar mengajar yang ditandai dengan bentuk angka, huruf atau simbol yang telah disepakati oleh pihak penyelenggara pendidikan. Hasil belajar akan menjadi tolak ukur atau patokan untuk menentukan prestasi belajar peserta didik.

Proses belajar dapat terjadi secara formal, melalui pendidikan di sekolah atau lembaga pendidikan lainnya, atau secara informal, melalui pengalaman sehari-hari yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Belajar merupakan salah satu kegiatan yang penting bagi setiap individu dalam mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan di masa depan. Sejalan dengan pendapat F. D. Lestari et al., (2021:5090) hasil belajar adalah kemampuan peserta didik yang diperoleh

setelah menyelesaikan latihan-latihan dalam pembelajaran. Perubahan yang terjadi pada diri peserta didik berupa aspek kognitif, afektif dan psikomotor

Hasil belajar adalah salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi keberhasilan seseorang dalam belajar. Hasil belajar merupakan hasil yang dicapai oleh siswa setelah melalui proses pembelajaran di kelas. Aspek-aspek hasil belajar diantaranya terdapat 3 aspek, menurut Syafi'i, Marfiyanto, dan Rodiyah dalam Syah (2018) yaitu (1) aspek kognitif. Aspek kognitif sebagai indikator dalam pencapaian sebuah prestasi hal ini seperti yang disampaikan oleh Muhibbin Syah bahwa —untuk mengukur prestasi siswa bidang kognitif ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik dengan tes tulis maupun tes lisan. (2) aspek afektif. Aspek afektif ialah ranah berfikir yang meliputi watak perilaku seperti perasaan, minat, sikap, emosi, atau nilai. Syafi'i, Marfiyanto, dan Rodiyah dalam Rasyd dan Mansyur (2018) menjelaskan bahwa ranah afektif menentukan keberhasilan belajar seseorang. Orang yang tidak memiliki minat pada pelajaran tertentu sulit untuk mencapai keberhasilan studi secara optimal. Seseorang yang berminat dalam suatu mata pelajaran diharapkan akan mencapai hasil pembelajaran yang optimal.

(3) Aspek psikomotorik. Psikomotorik merupakan aspek yang berhubungan dengan olah gerak seperti yang berhubungan dengan otot-otot syaraf misalnya lari, melangkah, menggambar, berbicara, membongkar peralatan atau memasang peralatan dan lain sebagainya. Syafi'i, Marfiyanto, dan Rodiyah (2018).

#### **b. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar**

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa merupakan hasil interaksi antara berbagai faktor yang mempengaruhinya baik faktor internal maupun eksternal. Menurut Susanto (2016) faktor internal merupakan faktor yang bersumber dari dalam peserta didik, yang mempengaruhi kemampuan belajarnya, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar peserta didik yang mempengaruhi hasil belajar.

## 1) Faktor Eksternal

Faktor internal meliputi faktor fisiologis dan psikologis.

- a. Faktor fisiologis, merupakan faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik individu.
- b. Faktor Psikologis, merupakan keadaan psikologis seseorang yang dapat mempengaruhi proses belajar. Beberapa faktor psikologis yang utama adalah kecerdasan siswa, motivasi, minat, sikap, dan bakat.

### (1) Kecerdasan siswa

Kecerdasan siswa merupakan faktor psikologis yang penting dalam proses belajar siswa, karena menentukan kualitas belajar siswa. Semakin tinggi tingkat intelegensi seseorang, semakin besar peluang individu tersebut meraih sukses dalam belajar.

### (2) Motivasi

Motivasi adalah salah satu faktor yang mempengaruhi keefektifan kegiatan belajar siswa yang mendorong siswa ingin melakukan kegiatan belajar.

### (3) Minat

Minat merupakan kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu

### (4) Sikap

Dalam proses belajar, sikap individu dapat mempengaruhi keberhasilan proses belajar. Sikap adalah gejala internal yang berdimensi afektif berupa kecenderungan untuk mereaksi atau merespon dengan cara yang relative tetap terhadap objek, orang, peristiwa dan sebagainya.

### (5) Bakat

Secara umum bakat adalah kemampuan potensial yang dimiliki seseorang untuk mencapai keberhasilan pada masa yang akan datang.

## 2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu faktor lingkungan sosial dan faktor lingkungan yang tidak sesuai.

### a. Faktor lingkungan sosial

Faktor lingkungan sosial ini meliputi beberapa faktor yaitu, lingkungan sosial sekolah, lingkungan sosial masyarakat dan lingkungan sosial keluarga.

### b. Faktor lingkungan nonsosial

Faktor-faktor yang termasuk lingkungan nonsosial meliputi lingkungan ilmiah, faktor instrumental, faktor materi pelajaran.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi hasil belajar terdiri dari dua kategori yaitu, faktor internal yang merupakan muncul dari dalam diri seseorang yang meliputi faktor fisiologis dan psikologis, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar individu meliputi faktor lingkungan sosial dan faktor lingkungan nonsosial.

## 2.1.2 Sikap Ilmiah

### a. Pengetian Sikap Ilmiah

Pandangan sikap pada diri seseorang menurut Wahidin (2022:17) yaitu hasil akumulasi pemikirannya dan proses mental yang kompleks saat beradaptasi dengan lingkungannya yang berkaitan dengan perasaan, kognitif, dan tindakan. Sikap juga berkaitan dengan penilaian baik positif maupun negatif seseorang terhadap suatu objek.

Dari penjelasan tersebut dapat dijelaskan bahwa sikap merupakan hasil dari sekumpulan pemikiran yang telah dipilah mana yang baik dan mana yang buruk terhadap suatu objek dan dapat dikatakan sebagai proses mental pada

saat menyesuaikan dengan lingkungan sekitarnya yang berkaitan dengan perasaan, kognitif, dan tindakan seseorang.

Perubahan perilaku tersebut dapat menimbulkan dampak terhadap hasil belajar peserta didik. Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Lawi, Putra, dan Bunga (2020) yaitu perubahan perilaku dapat memberikan dampak terhadap hasil belajar yang dicapai. Contoh perilaku yang dimaksud bisa berupa perilaku sains yang dimunculkan oleh peserta didik ketika terjadi kegiatan belajar mengajar. Hakikat pendidikan biologi sebagai sains memiliki tiga dimensi sasaran, yaitu dimensi proses, produk, dan sikap yang tidak dapat dipisahkan dalam proses belajar mengajar sains, yang artinya belajar sains memiliki tujuan dari dimensi proses, dimensi hasil (produk), dan dimensi pengembangan sikap ilmiah. Ketiga dimensi tersebut bersifat saling terkait.

Selain itu, Wahidin (2022:18) dalam bukunya — Pendidikan Sikap dan Kearifan Lokal mengungkapkan bahwa proses perubahan sikap pada diri manusia dapat berubah. Perubahan sikap dapat dilakukan melalui berbagai dimensi yaitu dimensi pendidikan, dimensi sosial, dimensi agama, dimensi kesejahteraan, dimensi lingkungan dan lainnya.

Pada penjelasan tersebut bahwa sikap setiap manusia dapat mengalami perubahan yang dapat dilakukan dengan berbagai dimensi. yaitu dapat melalui dimensi pendidikan dengan bekal pembelajaran selama di sekolah, dimensi sosial dengan berinteraksi dengan masyarakat, keluarga, teman. Dimensi agama dengan bersembah yang kepada Tuhannya.

Perubahan sikap ilmiah dapat dilakukan dengan melalui pembelajaran sains. Menurut Roheni, Sutresna, dan Ilmiyati (2020:40) mengungkapkan bahwa pembelajaran sains lebih menekankan pada proses, dimana siswa aktif selama pembelajaran untuk membangun pengetahuannya melalui serangkaian kegiatan agar pembelajaran bermakna bagi siswa. Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses

sains. Kegiatan belajar yang mengembangkan keterampilan proses penting dilakukan agar siswa dapat memahami IPA secara utuh.

Pembelajaran sains sangat dominan terhadap proses, proses belajar siswa dituntut aktif selama pembelajarannya agar lebih bermakna bagi siswa. Pada pelajaran biologi terdapat serangkaian pemahaman konsep yang dijadikan sebagai proses sains siswa yang dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Taek (2021) bahwa Perilaku yang dikembangkan dalam sains adalah perilaku ilmiah yang lazim disebut *scientific attitude*. Perilaku merupakan kecenderungan untuk bertindak. Perilaku dapat membatasi atau mempermudah peserta didik untuk menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dikuasai. Peserta didik tidak akan berusaha untuk memahami suatu konsep jika dia tidak memiliki kemauan untuk hal tersebut. Oleh karena itu, perilaku seseorang terhadap mata pelajaran sangat berpengaruh pada keberhasilan kegiatan pembelajarannya.

Dari penjelasan tersebut yaitu perilaku dalam belajar sains dikenal sebagai sikap ilmiah. Sikap ini mengacu pada kecenderungan untuk bertindak dan mempengaruhi seseorang dalam menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang dimilikinya. Tanpa adanya motivasi untuk memahami suatu konsep, peserta didik tidak akan berusaha memahaminya. Oleh karena itu, perilaku seseorang terhadap mata pelajaran sangat mempengaruhi keberhasilan pembelajarannya.

#### **b. Indikator Sikap ilmiah**

Adapun indikator dari aspek sikap ilmiah menurut Puryadi, Sahana (2017:135) sebagai berikut:

- 1) Rasa ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dari apa yang dipelajari, dilihat dan didengarkan
- 2) Jujur, Jujur adalah perilaku yang didasarkan pada upaya yang menjadikan dirinya sebagai orang yang dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan

- 3) Tanggung jawab, adalah sikap dan perilaku untuk melaksanakan tugas dan kewajiban sebagaimana yang seharusnya dilakukan, baik terhadap dirinya sendiri, guru dan teman.
- 4) Kerja sama, merupakan kegiatan yang dilakukan bersama-sama oleh lebih dari satu orang untuk mencapai tujuan bersama.

Indikator sikap ilmiah yang diteliti adalah 1) rasa ingin tahu, hal ini dapat dilihat dari tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam apa yang dipelajari dengan cara bertanya, baik kepada guru maupun teman. 2) berfikir kritis, sikap berpikir kritis adalah tidak mudah mempercayai sesuatu atau tidak mudah menerima ide/gagasan kecuali dia sudah dapat membuktikan kebenarannya. 3) sikap objektif, sikap ini terlihat pada pada kebiasaan menyatakan apa adanya tanpa diikuti perasaan pribadi. 4) ketekunan, sikap tekun dapat dilihat dari kesungguhan dalam melaksanakan percobaan. 5) Sikap terbuka, sikap terbuka dapat dilihat pada kebiasaan mau mendengarkan pendapat, kritik, argumentasi orang lain. 6) kerja sama, kerja sama adalah kegiatan bersama-sama dalam menambah pengetahuan, kerja sama bisa dalam bentuk kerja kelompok. (Harjono dalam Azzohrawani:2016)

### **2.1.3 Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System***

#### **2.1.3.1 Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Untuk meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran para ahli menyarankan untuk perubahan paradigma belajar mengajar dengan belajar berpusat pada siswa. Maka, ketika belajar di kelas guru harus memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam penemuan konsep-konsep yang dipelajarinya, sehingga tujuan dalam capaian pembelajaran akan terlaksana dengan baik.

Model *Problem Based Learning* (Pembelajaran Berbasis Masalah)

merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif pada siswa. Model pembelajaran ini melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah sekaligus memiliki keterampilan memecahkan masalah. Menurut pendapat Ngilimun (2018:172) menyatakan bahwa model PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada pelajar dengan masalah-masalah praktis, berbentuk *ill-structured*, atau *open ended* melalui stimulus dalam belajar.

Pembelajaran sains biologi dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menekankan pada berpikir tingkat tinggi. Peserta didik harus berusaha belajar mandiri dalam memecahkan problem dengan mengembangkan kemampuan menganalisis dan mengelola informasi (Saputri dan Febriyani, 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Astagisa, Aldiansyah, dan Chusni, 2022) dalam *artificial intelligence learning system* terdapat beberapa kecerdasan buatan yang dapat mendukung pembelajaran, yaitu smartpilot. Pembelajaran yang diberikan smartpilot bersifat interaktif karena dapat terjadi umpan balik dan dapat digunakan untuk meningkatkan potensi pemecahan masalah.

Melalui pembelajaran dengan bantuan Perplexity AI akan memudahkan peserta didik dalam berpikir pencarian konsep materi yang akurat untuk membantu menjawab memecahkan permasalahan dalam proses belajar dengan kegiatan pembelajarannya guru hanya menyediakan permasalahan kemudian peserta didik yang memecahkan. Hal ini sesuai dengan (Syaharani, 2024) Perplexity ini memiliki tugas utama berupa memberikan jawaban yang akurat dan informatif atas pertanyaan dari pengguna melalui pencarian yang relevan melalui akses jangkauan internet. Adapun untuk AILS yang digunakan dalam penelitian ini terletak pada sintaks membimbing penyelidikan, pada sintaks ini peserta didik



mendalami pencarian materi melalui pemanfaatan Perflexity AI dan guru membimbing serta memonitor pada tiap kelompok pada saat memecahkan masalah bersama kelompoknya.

Pembelajaran dengan model PBL juga memberikan dampak pada proses belajarnya, sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Supiandi dan Julung (2016) yaitu keleluasaan siswa untuk berinteraksi antar sesama siswa dan antar guru dengan siswa. Hal ini berdampak pada rasa memiliki bahwa pembelajaran di kelas bukan hanya milik guru, namun juga milik siswa sehingga siswa akan terlatih untuk bertanggungjawab dalam belajarnya. Siswa yang diberi otonomi akan menunjukkan motivasi internal, ketegangan belajar kurang dan mempelajari konsep lebih baik

Dalam proses pembelajaran tentu tidak bisa lepas dari adanya interaksi antar guru, antar siswa, maupun guru dan siswa. Dalam kelas guru harus memberikan rasa aman dan nyaman terhadap siswa agar dalam proses belajarnya siswa tidak merasa jenuh dan kesal karena dengan suasana yang monoton. Guru harus membuat siswa teratih dengan memiliki sifat yang tanggungjawab dalam belajarnya, agar siswa dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik secara individu ataupun kelompok.

**a. Karakteristik PBL sebagai berikut :**

1. Belajar dimulai dengan suatu masalah
2. Memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata siswa
3. Mengorganisasikan pelajaran diseputar masalah, bukan diseputar disiplin ilmu
4. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada pembelajaran dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri
5. Menggunakan kelompok kecil, dan
6. Menuntut pelajar untuk mendeomnstrasikan apa yang telah mereka

pelajari dalam membentuk suatu produk atau kinerja.

Berdasarkan uraian tersebut tampak jelas bahwa, pembelajaran dengan model PBL dalam proses pembelajarannya dimulai dengan adanya suatu masalah nyata yang dapat dimunculkan oleh guru maupun siswa, kemudian siswa mencari pengetahuan-pengetahuan tentang masalah tersebut yang kemudian akan siswa mencari solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Sehingga dalam proses memecahkan masalah tersebut, siswa dapat berperan aktif selama pembelajaran di kelas. Proses memecahkan masalah dapat diselesaikan siswa secara bekerja kelompok sehingga dapat memberikan pengalaman siswa yaitu bekerja sama dan saling berinteraksi dengan teman satu kelompoknya.

Oon-Seng Tan mengemukakan karakteristik pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dimulai dari masalah yang digunakan sebagai awal pembelajaran; biasanya masalah yang digunakan merupakan dunia nyata (real-world); masalah biasanya menuntut perspektif majemuk (multiple perspective); masalah membuat pembelajar mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru (new areas of learning); sangat mengutamakan belajar mandiri (selfdirected learning); memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi (variety of knowledge sources); pembelajarannya adalah kolaboratif, komunikatif dan kooperatif; mengembangkan kemampuan inquiri dan pemecahan masalah (inquiry and problem-solving skills) sangat penting untuk menemukan solusi permasalahan; penutup pada PBL mencakup proses pembelajaran berupa sintesis dan integrasi (synthesis and integration); dan disimpulkan dengan evaluasi dan review (evaluation and review) dari eksperimen dan proses pembelajaran pembelajar, (Oon-Seng Tan, 2003).

#### **b. Sintaks PBL**

Sintaks suatu pembelajaran merupakan langkah-langkah praktis yang akan dilakukan oleh guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Terdapat banyak teori yang mengungkapkan mengenai sintaks atau langkah-langkah

pembelajaran Problem Based Learning (PBL). Teori tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan tujuan akhir pembelajaran, baik untuk keterampilan-keterampilan dalam pembelajaran maupun evaluasi pembelajaran. Secara garis besar tahapan pembelajaran Problem Based Learning (PBL) yaitu, menentukan masalah yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang sedang diterapkan (*Meeting the Problem*), menganalisis masalah dan isu belajar yang telah didapat (*Problem Analysis and Learning Issues*), penemuan dan laporan dari hasil penyelesaian masalah (*Discovery and Reporting*), penyajian solusi dari hasil yang sudah di dapat (*Solution Presentation*) dan refleksi serta kesimpulan, integrasi dan evaluasi (*Overview, Integration and Evaluation*) (Oon-Seng Tan, 2003).

Penerapan model PBL menurut Rosidah (2018:65) terdiri atas 5 langkah yaitu :

1. Orientasi siswa pada masalah, pada tahap ini guru memberikan penjelasan terkait tujuan pembelajaran, kebutuhan atau logistik yang diperlukan, serta memberikan motivasi pada siswa agar berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan aktivitas pemecahan masalah.
2. Mengorganisasi siswa dalam belajar, pada tahap ini guru mengorganisasikan siswa melalui pemberian bantuan dalam membuat definisi dan organisasi tugas belajar terkait penyelesaian masalah.
3. Bimbingan penyelidikan individu maupun kelompok, pada tahap ini guru memotivasi dan membimbing siswa dalam pengumpulan data-data yang sesuai. Selain itu guru juga membimbing siswa dalam melaksanakan eksperimen guna memperoleh penjelasan untuk pemecahan masalah.
4. perencanaan dan persiapan penyajian hasil karya sesuai laporan penyelesaian masalah seperti prototipe, video, gambar, dokumen presentasi, dan lainnya.
5. Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah, pada tahap ini guru membimbing siswa dalam proses refleksi dan evaluasi terhadap proses-proses penyelidikan dalam penyelesaian masalah yang telah dilaksanakan.

Tahap pembelajaran dalam model PBL tentu memiliki karakteristik yang berbeda dengan model lainnya. Yang pertama yaitu tahap mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah nyata. Selanjutnya tahap ke-2 yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, guru akan membantu belajar peserta didik yang berkaitan dengan masalah yang sudah diorientasikan. Tahap ke-3 membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai dan melakukan eksperimen yang diperlukan dalam memecahkan masalah. Tahap ke-4 mengembangkan dan menyajikan hasil karya, guru akan membantu dalam pembagian tugas dan merencanakan karya yang sesuai. Tahap terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru melakukan refleksi terhadap proses pemecahan masalah.

**c. Kelebihan dan kekurangan Model *Problem Based Learning***

Supiyandi, Julung dalam Warsono dan Hariyanto (2016:61) berpendapat bahwa kelebihan model PBL sebagai berikut :

1. siswa akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
2. memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman sekelasnya
3. semakin mengakrabkan guru dengan siswa

4. karena ada kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan siswa melalui eksperimen, hal ini juga akan membiasakan siswa dalam menerapkan metode eksperimen

Kelebihan model PBL akan menuntun siswa dalam menghadapi masalah dan membantu dalam menyelesaikannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa dapat bersosialisasi dengan baik dan semakin akrab antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa. Model PBL akan dilakukan dengan metode eksperimen, sehingga siswa akan terbiasa dengan metode tersebut.

Selain itu Lawi, Putra, dan Bunga (2020), mengemukakan kelebihan model PBL yaitu Model *problem based learning* memiliki beberapa kelebihan yaitu, realistis dengan kehidupan siswa, konsep sesuai dengan kebutuhan siswa, memupuk sifat inquiri siswa, retensi konsep jadi kuat, memupuk kemampuan problem solving.

Model PBL membantu siswa dalam mengetahui berbagai masalah di kehidupan nyata, dalam menyelesaikannya siswa harus mencari tahu konsep yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah. Dalam pencarian konsep tersebut siswa akan semakin kuat dalam konsep yang ditemukan, sehingga kemampuan siswa dalam pemecahan masalah akan terlaksana dengan baik.

Namun dibalik kelebihan tentunya terdapat kelemahan. Kelemahan dari model PBL menurut Rosidah (2018:70) tersebut antara lain :

- a) manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah dapat dipecahkan, maka peserta didik enggan untuk mencoba,.
- b) keberhasilan penerapan model PBL memerlukan waktu untuk persiapan.

Sejalan dengan pendapat tersebut Lawi, Putra, dan Bunga (2020) juga berpendapat bahwa model pembelajaran ini juga memiliki kekurangan, yaitu saat siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan dengan masalah

yang dipelajari sulit untuk dipecahkan. Sehingga siswa merasa enggan untuk mencoba dan membutuhkan cukup waktu untuk mempersiapkan.

Kekurangan dari model PBL yaitu jika siswa tidak berminat dalam pemecahan masalah yang dihadapi, maka siswa akan tidak bersemangat dalam pembelajaran bahkan enggan untuk menyelesaikannya. Dalam keberhasilan model ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk persiapan dalam pembelajarannya.

### ***2.1.3.2 Artificial Intelligence Learning System***

Menurut Selin dalam Halim dan Mudjiharsono (2022:2) berpendapat bahwa Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) mungkin merupakan bidang ilmu komputer tertua dan terluas, yang meniru fungsi kognitif manusia yang digunakan untuk memecahkan sebuah masalah, dengan cara belajar dan berfikir seperti manusia. AI sekarang meningkatkan minat yang sangat besar karena keberhasilannya dalam machine learning. Kecerdasan buatan juga merupakan sebuah bidang studi dan desain agen cerdas, yang di mana agen cerdas adalah sistem yang memahami lingkungan dan mengambil langkah-langkah untuk memaksimalkan peluang keberhasilan.

Kecerdasan buatan merupakan ilmu komputer yang meniru fungsi kognitif manusia, artinya komputer ini sebagai mesin pencarian dalam mencari informasi yang dibutuhkan manusia untuk memecahkan sebuah masalah, dengan cara kerjanya yang hampir sama seperti manusia. AI merupakan sebuah desain agen cerdas yang dapat memahami lingkungan sekitar sehingga dapat mengambil langkah yang tepat untuk keberhasilan memecahkan masalah.

Selain itu Jaya et al (2018) mengemukakan bahwa Kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*) adalah sub bagian dari ilmu komputer yang merupakan suatu teknik perangkat lunak yang pemrogramannya dengan cara menyatakana data, pemrosesan data dan penyelesaian masalah secara simbolik, dari pada secara numerik. Masalah-masalah dalam bentuk simbolik ini adalah masalah yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran dalam sistem *artificial intelligence* ini merupakan pembelajaran yang dipersonalisasi sehingga meningkatkan pengalaman belajar dan meningkatkan fokus siswa. Pasalnya, *artificial intelligence* memiliki kemampuan untuk mengajar siswa secara individu dan mengenali area yang dibutuhkan untuk menemukan cara pengajaran yang tepat pada siswa. Selain itu, *artificial intelligence* dapat mengidentifikasi konsep yang tidak dipahami oleh siswa, sehingga nantinya dapat melakukan penyesuaian untuk menemukan cara baru dalam membantu pembelajaran siswa (Rahadiantino et al, 2022).

Selain dari AI terdapat peran pendukung yaitu Learning System (LS) yang merupakan sebagai komponen yang dilakukan oleh guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dikelas agar efektif dan efisien. Menurut Astagisa, Algiansyah, dan Chusni (2022) terdapat aplikasi pelajaran sebagai pendukung pembelajaran yaitu yaitu Smart Tutoring System dan “ITS”, Voice Assistant dan Personalized Learning, Virtual Mentor. ITS adalah sistem pengajaran berbasis komputer yang berisi informasi tentang pelajar, dan berperan menyesuaikan kandungan serta strategi pengajaran mengikuti kesesuaian pelajar. Voice assistant adalah asisten digital yang hanya mengandalkan pengenalan suara atau audio, juga natural language processing (NLP) untuk mengerjakan perintah yang diperintahkan oleh pengguna. Virtual Mentor adalah lingkungan e-learning yang terintegrasi dengan multimedia dengan penekanan pada interaksi, personalisasi, dan kecerdasan.

#### **a. *Internet of Thing (IoT)***

Menurut Efendi (2018) mengemukakan bahwa Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh

secara independen. Ia juga mengagaskan bahwa untuk penerapan awal itu sebagai berikut : Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID).

Sejalan dengan pendapat dari Endang dalam Hardyanto (2018) menyatakan bahwa IoT (Internet of Thing) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet.

Kemampuan akses dari IoT bisa saja tidak terbatas berkat perangkat IoT yang selalu tersambung ke Internet, sehingga dapat diakses dan digunakan kapan saja dan dimana saja. Salah satu contoh penggunaan IoT dalam kehidupan sehari-hari adalah server atau perangkat yang selalu dalam keadaan aktif dan tersambung ke Internet (Junaidi, 2015).

Dari kutipan tersebut bahwa dalam kehidupan sehari-hari sebagai manusia selalu menggunakan internet yang dapat mengakses apa saja yang diinginkan. Salah satu contohnya yaitu server atau perangkat yang selalu digunakan secara aktif yang sudah pasti tersambung ke internet.

#### **b. *Application Programming Interface (API)***

API pendapat dari Muri, Utomo, dan Sayyidati dalam Wijonarko & Mulya (2019) yaitu sebagai berikut : Application Programming Interface (API) adalah konsep fungsi antarmuka pemrograman aplikasi, yang menjadi salah satu cara agar suatu aplikasi dapat diakses dan dimanfaatkan oleh pihak lain tanpa mengubah struktur kode utama maupun database sistem, serta memudahkan komunikasi antar sistem meskipun berbeda platform



Hasanuddin, Asgar, dan Hartono (2022) mengemukakan definisi API yaitu *Application Programming Interface* (API) adalah antarmuka yang dibangun oleh pengembang sistem sehingga beberapa atau semua fungsi sistem dapat diakses secara terprogram. *Application Programming Interface* (API) dapat diimplementasikan pada website dan mobile berbasis android.

Sejalan dengan pendapat dari Afrianyah, Sholeh, dan Andayati (2021) bahwa sistem informasi berbasis API memungkinkan sebuah back-end dimanfaatkan dengan cara yang lebih luas. Sistem informasi berbasis API akan mempermudah sebuah sistem untuk berkolaborasi dengan sistem lain hal ini sangat berguna pada waktu mendatang sistem informasi yang difasilitasi menuntut interaksi dengan sistem lain atau minimal akan sangat berguna pada pengembangan modul-modul baru pada sistem informasi terkait.

### **c. *Robotic Teaching* (RT)**

Zuhrie. et all (2021) berpendapat bahwa perangkat pembelajaran alat *robotic Artificial Intelligence* untuk pengajaran berbasis teaching dan learning memegang konsep pembelajaran guru membawa dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pemanfaatan robotic dalam pembelajaran di kelas dapat membantu siswa dalam pemahaman konsep untuk menghubungkan antara pengetahuan yang sudah dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Tjahyati dalam Altin&Pedaste (2019) mengemukakan bahwa Robotika sudah menjadi isu dalam pendidikan sejak tahun 1960 dan saat ini digunakan untuk pendidikan anak kecil hingga sekolah dasar dalam mendukung pembelajaran *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Perkembangan pendidikan robot di sekolah-sekolah di Indonesia sudah dimulai lama dan telah bermunculan sekolah khusus robotik yang kurikulumnya lebih banyak membahas tentang robotika. Robot humanoid sering digunakan untuk membantu anak-anak seperti anak

sekolah dasar, terapi autisme, untuk memberikan materi yang menarik dan mudah dipahami anak kecil.

**d. *Management Learning System (LMS)***

Anggriawan dalam Elis (2019) mengemukakan bahwa LMS atau yang lebih dikenal dengan Learning Management System adalah suatu perangkat lunak atau software untuk keperluan administrasi, dokumentasi, laporan sebuah kegiatan, kegiatan belajar mengajar dan kegiatan secara online (terhubung ke internet), E-learning dan materi-materi pelatihan. Dan semua itu dilakukan dengan online.

LMS merupakan sebuah perangkat lunak untuk memenuhi kebutuhan pencarian materi kegiatan belajar mengajar yang terhubung dengan internet atau secara online. Wirangunawan (2022) berpendapat bahwa perkembangan teknologi khususnya di bidang pendidikan telah banyak membantu sekolah dalam mengelola pembelajaran. Salah satu bukti nyata pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan pembelajaran selama pandemi adalah penggunaan Learning Management System atau yang sering dikenal dengan LMS dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di sekolah. LMS merupakan suatu istilah untuk sistem secara online yang diaplikasikan untuk mengelola kelas daring seperti memberikan materi dan evaluasi, mengecek perkembangan yang dicapai siswa dalam mengerjakan materi dan tes, berinteraksi secara audio visual dengan siswa, dan berbagai kegiatan pembelajaran lain yang diintegrasikan dalam sistem tersebut. Wirangunawan (2022)

Selain itu Fityani (2020) mengemukakan bahwa Learning Management System (LMS) atau Sistem Manajemen Pembelajaran merupakan suatu sistem teknologi informasi yang dikembangkan untuk mengelola dan mendukung proses pembelajaran, mendistribusikan materi perkuliahan dan memungkinkan kolaborasi antara dosen dan mahasiswa. Melalui Learning Management System (LMS) mahasiswa dapat mengakses materi perkuliahan yang

diberikan, melakukan discussion board dengan dosen melalui forum diskusi, melakukan chat, serta mengakses tugas yang diberikan oleh dosen.

#### **e. *Computer Best Test***

Lestari, Musdad, Wahyini dalam Labulan & Effendi (2019) mengungkapkan bahwa Computer Based Test (CBT) adalah metode test dimana pengaturan setiap respon jawaban disimpan, dinilai, atau keduanya secara elektronik. Sesuai dengan namanya, pengukuran berbasis komputer menggunakan komputer atau perangkat elektronik untuk mengukur hasil belajar siswa. Pengukuran berbasis komputer memungkinkan guru atau instruktur untuk mengatur, menjadwalkan, melaksanakan ujian, mengirim data serta melaporkannya.

Computer Based Test ini sama dengan tes konvensional yaitu menggunakan satu perangkat tes untuk beberapa peserta dengan panjang tes yang sama (*fixed test length*). Perbedaannya terletak pada teknik penyampaian (*delivery*) butir soal yang tidak lagi menggunakan kertas (*paperless*), baik untuk naskah soal maupun lembar jawaban. Hartati dan Mardiana (2018)

Pada CBT ini memiliki karakteristik yang sama dengan tes konvensional yang biasa dilakukan oleh guru di kelas yaitu dengan menggunakan satu komponen tes untuk sebagian siswa dengan tes yang sama, namun CBT ini terdapat perbedaan dengan tes konvensional yaitu teknik penyampaian butir soal tidak dengan menggunakan kertas, melainkan dengan perangkat komputer.

#### **2.1.3.3 Perplexity**

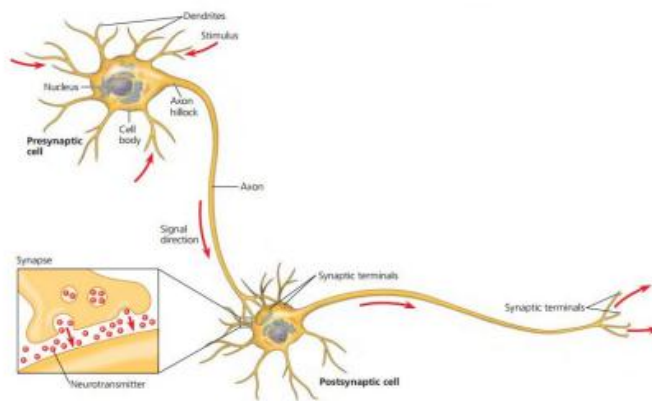
Salsabilla et al (2023) mengungkapkan bahwa *Artificial intelligence* memiliki potensi untuk dapat meresap dan menciptakan perubahan besar di sektor pendidikan. Hal ini terbukti dari sebelum adanya komputer dan teknologi lainnya, guru dan siswa terlibat dalam kegiatan belajar mengajar secara langsung.

Menurut Liliana, Nalawati, & Warsuta (dalam Akhyar et al, 2023), Perplexity AI adalah sistem kecerdasan buatan yang menggabungkan kemampuan pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*, NLP) dengan algoritma pembelajaran mesin yang canggih. Sistem ini dirancang untuk membantu dalam berbagai aspek penulisan tugas akademis, termasuk pencarian literatur, analisis data, dan penyuntingan karya tulis. Perplexity dapat dimanfaatkan sebagai web pencarian literatur yang dapat membantu menyelesaikan tugas akademi siswa. Dapat dilihat dengan kecerdasan buatan yang sudah banyak diterapkan di berbagai hal dan teknologi yang sudah ada. Hal yang sering dijumpai yakni Google search yang merupakan kecerdasan buatan dan sering digunakan oleh kebanyakan masyarakat, ini termasuk asisten virtual yang mampu menyediakan pertukaran informasi dua arah dan teknologi *deepface* pada perangkat *smartphone* dan platform.

#### **2.1.4 Struktur Sistem saraf**

Menurut Kusuma (2020), Neuron atau sel saraf merupakan satuan kerja utama atau bagian dari sistem koordinasi yang berfungsi untuk mengatur aktivitas tubuh melalui rangsangan listrik secara cepat. Komponen sistem saraf terdiri atas sel saraf, sistem saraf pusat, dan sistem saraf tepi. Untuk bereaksi terhadap rangsangan, tubuh memerlukan 3 komponen yaitu:

- 1) Reseptor
- 2) Sistem saraf
- 3) Efektor



Gambar 2.1. Struktur Neuron

Sumber : Campbell et all. 2011:1047)

Gambar 2.1 merupakan neuron yang membentuk suatu susunan system saraf pada manusia. Setiap neuron terdiri dari satu badan sel yang didalamnya terdapat sitoplasma dan inti sel. Dari badan sel keluar dua macam serabut saraf yaitu dendrit dan akson. Menurut Himayani. et all (2021), jenis sistem saraf terdiri dari sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer (saraf tepi). Unit fungsional primer dari Jaringan saraf adalah sel saraf (neuron), yang berfungsi membentuk dan menyalurkan informasi berupa impuls listrik. Sel penyokong (neuroglia) terletak disekeliling neuron dan berjumlah lebih banyak dari pada neuron.

Neuron memiliki bentuk yang sangat khas untuk mendukung fungsinya sebagai pembentuk dan penyalur informasi. Bagian-bagian dari neuron antara lain badan sel (soma atau perikaryon), dendrit serta akson. Badan sel berfungsi sebagai pembentuk impuls, dendrit sebagai penerima impuls, dan akson sebagai pembawa impuls keluar dari neuron. Berdasarkan jumlah dendrit dan akson, neuron diklasifikasikan menjadi neuron multipolar, bipolar dan pseudounipolar.

Neuron multipolar memiliki satu akson dan dua atau lebih dendrit, neuron bipolar memiliki satu akson dan satu dendrit, neuron pseudounipolar berisfar sensoris dan memiliki satu akson yang segera terbagi menjadi dua cabang. Berdasarkan fungsinya, sel saraf dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- a. Neuron sensorik (neuron aferen): Dendritnya berhubungan dengan reseptor dan neuritnya berhubungan dengan dendrit neuron lain. Fungsinya untuk menghantarkan impuls dari reseptor ke pusat susunan saraf.
- b. Neuron motorik (neuron efektor): Dendritnya berhubungan dengan neurit neuron lain dan neuritnya berhubungan dengan efektor atau alat tubuh pemberi tanggapan terhadap suatu rangsangan. Fungsinya untuk menghantarkan impuls motorik dari susunan saraf ke efektor.
- c. Neuron asosiasi: Penghubung antara neuron motorik dan sensorik.

### 1) Jenis Sistem Saraf :

Sistem saraf bekerja berdasarkan impuls elektrokimia, untuk melayani tubuh dengan berbagai macam cara. Sistem saraf berfungsi sebagai peninjau bagi tubuh dan pengumpul informasi tentang dunia diluar maupun didalam tubuh kita. Selain itu juga berfungsi sebagai pusat komunikasi umum, pusat pemetaan strategi, dan sebagai pembuat keputusan dalam segala sesuatu yang dilakukan tubuh. Sistem saraf dalam tubuh dibagi menjadi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi (perifer).

#### a. Sistem Saraf Pusat

Sistem saraf pusat merupakan bagian sistem saraf yang mengkoordinasikan semua fungsi saraf. Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang.

##### 1. Otak

Otak Besar (cerebrum) Merupakan bagian terbesar otak dengan permukaan berlipat-lipat. Diduga, semakin banyak lipatannya semakin cerdas seseorang. Serebrum terdiri atas 2 belahan (hemisfer) yang dipisahkan oleh fisura longitudinal. Kedua hemisfer dihubungkan oleh sejumlah serabut saraf yang disebut korpus kalosum. Melalui serabut ini, impuls diteruskan dari satu hemisfer ke hemisfer lain. Otak besar terdiri atas: (a) Otak depan (lobus frontalis), merupakan pengendali gerakan otot. (b) Otak belakang (lobus oksipitalis), merupakan pusat penglihatan. (c) Otak samping (lobus temporalis), merupakan pusat pendengaran.

Otak Tengah terletak di depan otak kecil. Bagian otak tengah adalah lobus optikus yang berhubungan dengan gerak refleks mata. Pada dasar otak tengah terdapat kumpulan badan sel saraf (ganglion) yang berfungsi untuk mengontrol gerakan dan kedudukan tubuh. Otak Depan terdiri atas talamus dan hipotalamus. Talamus berfungsi menerima semua rangsang dari reseptor, kecuali bau-bauan, dan meneruskannya ke area sensorik. Hipotalamus berperan dalam pengaturan suhu tubuh, pengatur nutrisi, pengaturan agar tetap sadar, dan penumbuhan sikap agresif. Hipotalamus juga merupakan tempat sekresi hormon yang mempengaruhi pengeluaran hormon pada hipofisis.

Otak Kecil (Cerebellum) terletak di depan sumsum lanjutan (medula oblongata). Otak kecil merupakan pusat keseimbangan gerak dan koordinasi gerak otot serta posisi tubuh. Tepat di bagian bawah serebelum terdapat jembatan varol yang berfungsi menghantarkan impuls otot-otot bagian kiri dan kanan tubuh. Jembatan varol ini juga menghubungkan otak besar dengan otak kecil.

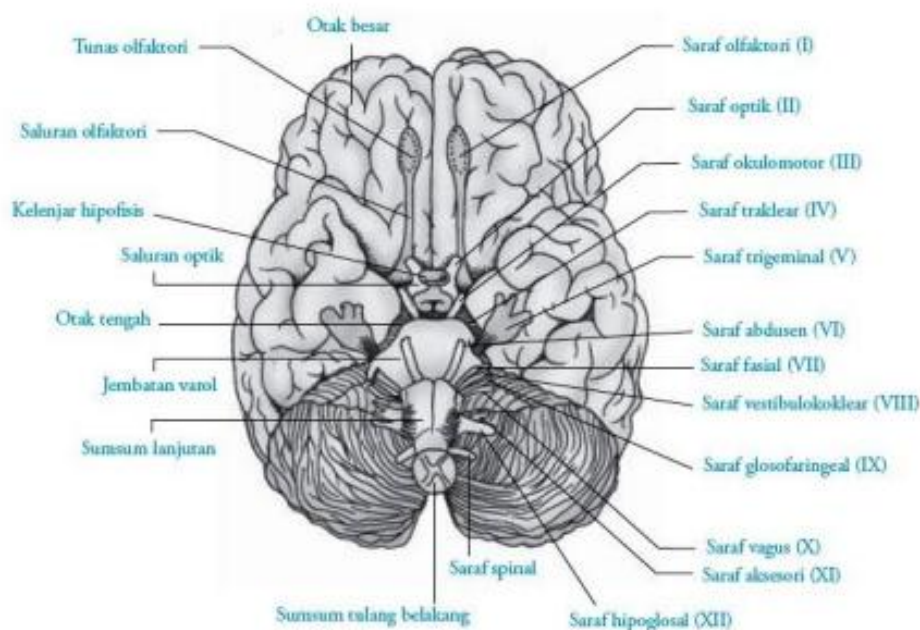
Sumsum Lanjutan (Medula Oblongata) disebut juga batang otak, merupakan lanjutan otak yang menghubungkan otak dengan sumsum tulang belakang. Fungsinya untuk mengatur denyut jantung, pelebaran dan penyempitan pembuluh darah, gerak menelan, bersin, bersendawa, batuk, dan muntah. Di sumsum lanjutan terdapat bagian yang menghubungkan otak dan sumsum tulang belakang yang dinamakan Pons.

## 2. Sumsum Tulang Belakang (Medula Spinalis)

Terdapat di dalam rongga tulang belakang. Fungsinya sebagai penghubung impuls dari dan ke otak, memberi kemungkinan gerak refleks. Medula spinalis bagian luar berwarna putih dan bagian dalam kelabu. Sumsum tulang belakang menyerupai tali putih kemilau dari dasar otak ke tulang belakang. Irisan melintang sumsum tulang belakang menunjukkan bagian luar yang tersusun dari bahan putih, disebut substansi alba, dan bagian dalam tersusun dari bahan abu-abu, disebut substansi grisea yang berbentuk kupu-kupu. Sumsum tulang belakang juga dilindungi oleh selaput meninges.

## b. Sistem Saraf Tepi

Sistem saraf tepi merupakan saraf-saraf yang membawa impuls dari dan ke sistem saraf pusat. sistem saraf tepi terdiri dari semua saraf kecuali otak dan sumsum tulang belakang. Pada manusia sistem saraf tepi terdiri dari 12 pasang saraf kranial yang menyampaikan dari otak menuju kepala dan tubuh bagian atas. Berikut gambar saraf kranial



Gambar 2.2. Saraf kranial

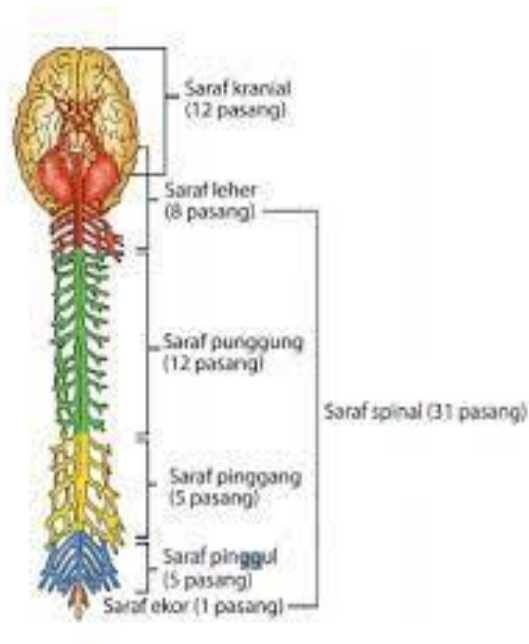
Sumber: Aryulina. 2004

Gambar 2.2 merupakan saraf kranial yang memiliki 12 pasang saraf yang terdiri dari saraf olfaktorius berfungsi untuk mencium bau atau aroma tertentu; Saraf optik adalah saraf yang berkaitan dengan indera penglihatan. Oleh sebab itu, saraf optik ini memiliki fungsi sensorik yang berhubungan dengan mata atau aktivitas manusia dalam melihat; Saraf okulomotor memiliki fungsi motorik berupa membantu pergerakan mata. Dalam hal ini, pergerakan mata yang dimaksud adalah mata bergerak ke arah yang ditentukan dan mata berkedip; Saraf troklear merupakan saraf kranial yang memiliki fungsi motorik yang hampir sama dengan saraf okulomotor, yaitu menggerakkan otot mata. saraf troklear berfungsi juga membuat mata menjadi



melotot dan bisa kembali seperti semula; Saraf trigeminal, fungsi sensorik pada saraf trigeminal, seperti dapat merasakan sentuhan atau sensasi pada bagian wajah, leher atas, dan kulit kepala. Sementara itu, fungsi motorik dari saraf trigeminal, seperti memiliki peran dalam mengontrol setiap gerakan otot yang ada di bagian mulut, telinga, dan rahang; saraf abduksen, dengan adanya saraf abduksen, maka mata manusia dapat bergerak untuk melihat ke arah samping dan dapat menggerakkan mata ke luar; Saraf kranial selanjutnya adalah saraf fasialis. Fungsi dari saraf fasialis ini tidak jauh dari anggota tubuh wajah. Saraf fasialis memiliki fungsi, seperti menyimpan kelenjar yang dapat menghasilkan air liur dan dapat mengeluarkan air mata serta memberikan informasi dari lidah agar dapat merasakan berbagai macam rasa makanan; saraf vestibulokoklearis ada dua bagian, yaitu vestibular dan koklea. Vestibular memiliki fungsi berupa mengumpulkan setiap informasi yang berkaitan dengan bagian telinga dalam serta berkaitan dengan keseimbangan. Sedangkan koklea memiliki fungsi berupa mendeteksi setiap adanya getaran yang berasal dari nada suara dan volume; Saraf glossofaringeal memiliki fungsi berupa memberikan informasi sensorik yang berasal dari telinga bagian luar hingga pada rongga bagian tengah telinga; saraf vagus berfungsi mengendalikan setiap gerakan jantung, paru-paru, hingga pita suara; saraf aksesorius, dapat mengendalikan setiap pergerakan yang terjadi pada otot leher; Saraf hipoglosus berasal dari bagian medulla oblongata yang kemudian bergerak ke arah rahang hingga sampai pada bagian lidah.

Selain saraf kranial, sistem saraf tepi terdiri dari 31 pasang saraf spinal yang bercabang keluar dari sumsum tulang belakang menuju keseluruhan tubuh. Neuron sensori pada sistem saraf tepi membantu menjaga homeostasis melalui koordinasi fungsi organ dalam informasi sensori pada sistem saraf pusat. Neuron motoris pada sistem saraf tepi memungkinkan organisme merespon lingkungan dengan kontraksi.



Gambar 2.3. Saraf spinal

Sumber: Aryulina. 2004

Gambar 2.3 merupakan 31 pasang saraf spinal yang terdiri dari 8 pasang servikal (leher), 12 pasang torakal (dada), 5 pasang lumbal (pinggang), 5 pasang sakral (pinggul), dan 1 pasang koksigial (ekor).

Sistem saraf tepi terdiri dari sistem saraf sadar dan sistem saraf tidak sadar.

a. Sistem Saraf Sadar (Saraf Somatis)

Saraf sadar adalah saraf yang rangsangannya disampaikan ke pusat reseptor yaitu kepusat motoris pada serebrum. Berdasarkan asalnya, sistem saraf tepi terbagi atas saraf kranial dan saraf spinal yang masing-masing berpasangan, serta ganglia (tunggal: ganglion). Saraf kranial merupakan semua saraf yang keluar dari permukaan dorsal otak. Saraf spinal ialah semua saraf yang keluar dari kedua sisi tulang belakang. Masing-masing saraf ini mempunyai karakteristik fungsi dan jumlah saraf yang berbeda. Sementara itu, ganglia

merupakan kumpulan badan sel saraf yang membentuk simpul-simpul saraf dan di luar sistem saraf pusat.

b. **Sistem Saraf Tidak Sadar (Otonom)**

Saraf otonom adalah saraf yang rangsangannya tidak disampaikan ke otak. Sistem saraf otonom mengontrol kegiatan organ-organ dalam. Berdasarkan sifat kerjanya, saraf otonom dibedakan menjadi dua, yakni parasimpatis dan simpatis

**2) Gangguan pada Sistem Saraf**

Sistem saraf pada manusia dapat mengalami kelainan atau penyakit. Penyebabnya dapat berasal dari lingkungan (luar) atau dari dalam tubuh, antara lain sebagai berikut.

- c. Epilepsi, yaitu suatu keadaan, bukan suatu penyakit, serangan muncul jika otak, atau bagian dari otak tiba-tiba berhenti bekerja sebagaimana mestinya selama beberapa saat.
- d. Meningitis merupakan radang selaput otak karena infeksi bakteri atau virus.

- e. Ensefalitis merupakan peradangan jaringan otak, biasanya disebabkan oleh virus.
- f. Neuritis merupakan gangguan saraf tepi akibat peradangan, keracunan, atau tekanan.
- g. Rasa baal (kebas) dan kesemutan, gangguan sistem saraf akibat gangguan metabolisme, tertutupnya aliran darah, atau kekurangan vitamin neurotropik (B1, B6, dan B12).
- h. Epilepsi (ayan) merupakan penyakit serangan mendadak karena trauma kepala, tumor otak, kerusakan otak saat kelahiran, stroke, dan alkohol.
- i. Alzheimer merupakan sindrom kematian sel otak secara bersamaan.
- j. Gegar otak merupakan bergesernya jaringan otak dalam tengkorak menyebabkan perubahan fungsi mental atau kesadaran.
- k. Stroke, merupakan penyakit yang timbul karena pembuluh darah di otak tersumbat atau pecah sehingga otak menjadi rusak. Penyebab penyumbatan ini ialah adanya penyempitan pembuluh darah (arteriosklerosis). Selain itu, bisa juga karena penyumbatan oleh suatu emboli. Ciri yang tampak dari penderita stroke misalnya wajah yang tak simetris.
- l. Amnesia, merupakan gangguan yang terjadi pada otak karena disebabkan goncangan batin atau cedera. Ciri gangguan ini yakni hilangnya kemampuan seseorang mengenali dan mengingat kejadian masa lampau dalam kurun waktu tertentu.
- m. Parkinson, merupakan penyakit yang terjadi karena kekurangan neurotransmitter dopamine pada dasar ganglion. Secara fisik, penderita ini memiliki ciri tangan gemeteran saat istirahat, gerak susah, mata sulit berkedip, dan otot kaku sehingga salah satu cirinya adalah langkah kaki menjadi kaku.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian oleh Purwanto et al. (2020) dari kesimpulannya bahwa diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pada mata kuliah ekologi tumbuhan dapat meningkatkan Proses belajar siswa yang dilakukan tentunya agar tercapainya tujuan pembelajaran. Guru sebagai peran penting dalam berhasil tidaknya siswa dalam menyampaikan materi dan ilmu di dalam kelas. Jika guru dalam proses belajarnya monoton dan tidak sesuai dalam model dan strategi ataupun pendekatan yang digunakan siswa akan tidak aktif dan tidak ada kerja sama antar siswa. Selain itu guru hanya menggunakan buku paket saja sebagai bahan ajar, sehingga siswa tidak dapat mengeksplor lebih dalam pencarian teori dan konsep. sikap ilmiah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau kelas 4D sebesar 15,97% dimana rata-rata sikap ilmiah mahasiswa pada siklus I sebesar 74,37% dengan kategori baik dan pada siklus 2 sebesar 90,34% dengan kategori sangat baik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Astagisa, Algiansyah, dan Chusni (2022) dari kesimpulannya bahwa peran *Artificial Intelligence* dalam pengembangan metode pembelajaran sangat bermanfaat dalam mendukung proses perkembangan teknologi pendidikan. Karena kecerdasan buatan ini dapat meringankan profesi guru sebagai pengajar atau tutor dalam proses belajar Ada beberapa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk menerapkan strategi pembelajaran, antara lain: (1) ceramah; (2) demonstrasi; (3) diskusi; (4) simulasi; (5) laboratorium; (6) Pengalaman lapangan; (7) Curah pendapat; (8) debat, (9) simposium.

Hasil simpulan penelitian dari Rahadiantino et al (2022) yaitu pelatihan pembelajaran dengan mengaplikasikan *artificial intelligence* telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengelola dan memanfaatkan platform Duolingo, Khan Academy, dan Kejar Cita. Ketiga platform ini diakui peserta pelatihan dapat membantu siswa dalam pembelajaran jarak jauh selama masa pandemi Covid-19. Untuk memaksimalkan kegiatan

pengabdian kepada masyarakat terkait pemanfaatan platform pendidikan dan penerapan *artificial intelligence*.

### 2.3 Kerangka Konseptual

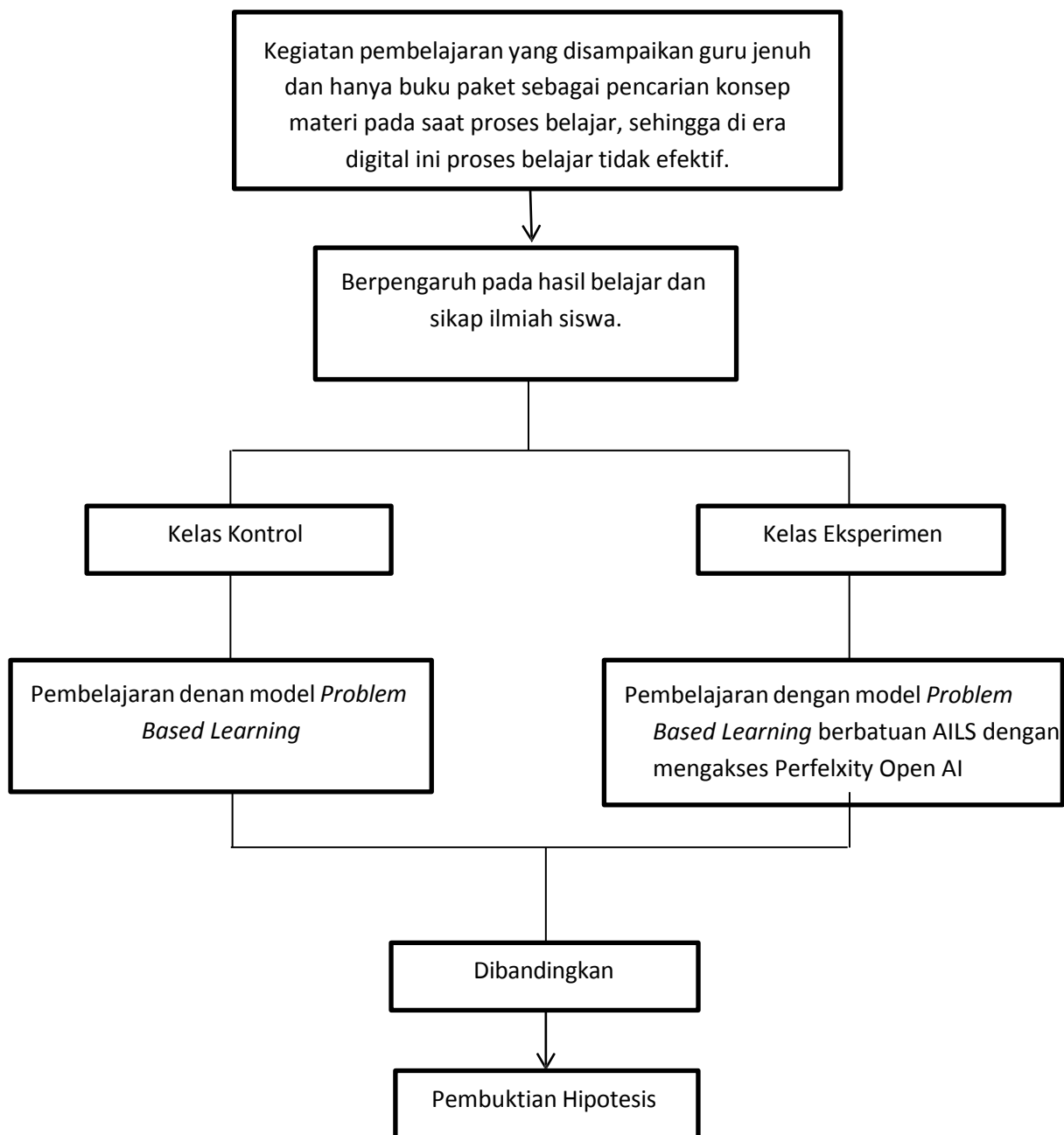
Penerapan model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence Learning system* (AILS) yang merupakan pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah dengan mencari solusi yang signifikan oleh siswa. Didalam model PBL berbantuan AILS ini memiliki sintaks yang harus dilakukan oleh guru dan siswa sesuai dengan urutannya. Pada proses pemecahan masalah ini siswa dapat berperan aktif dan mengeksplor materi dengan bantuan AILS melalui alat digital yaitu *smartphone* untuk mengakses web perflexity diperlukan pada proses pemecahan masalah dengan referensi yang relevan.

Pemanfaat *smartphone* ini yaitu disebut juga sebagai *Artificial Intelligence* yang artinya kecerdasan buatan. Kecerdasan ini menggunakan mesin cerdas yang didalamnya terdapat informasi atau materi yang diinginkan dengan secara mudah. Mesin ini dapat melalui perangkat digital sehingga siswa saat ini sudah melakukan pembelajaran dengan secara belajar digital dengan mengakses web atau platform. Pada AI terdapat komponen pendukung dalam proses belajarnya yaitu disebut dengan *Learning System* (LS). Terdapat beberapa aplikasi yang dapat digunakan oleh siswa untuk membantu dalam proses belajarnya untuk menacapai tujuan pembelajarannya. Hal ini dapat mengganti peran guru dalam penyerapan akademik siswa, dan dalam proses belajar pun akan efisien dan efektif, maka hal tersebut dikatakan sebagai *Artificial Intelligence Learning System* (AILS)

Model PBL berbantuan AILS dapat membantu guru dan siswa dalam proses belajarnya, sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi yang didapat. Jika berhasil dalam penyerapan materi, maka dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada pembelajaran biologi berkaitan erat dengan mencari informasi dan memahami secara sistematis. Proses penemuan dapat mempengaruhi perubahan perilaku terhadap prestasi belajar yang dicapai. Pada saat siswa mengeksplor materi ini dapat memacu rasa ingin tahu, berfikir kritis, dan ketekunan yang dilakukan siswa dapat dimunculkan ketika belajar yang dapat mengembangkan sikap ilmiah siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, diduga model *Problem Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) dapat meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa pada materi sistem saraf di kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Tasikmalaya.

**Gambar 2.4**  
**Kerangka Berfikir Penelitian**





## 2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

Ha : Tidak ada pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligent Learning System* (AILS) terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah siswa pada materi Sistem Syaraf di Kelas XI MIPA SMAN 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023

Ho : Terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligent Learning System* (AILS) terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah siswa pada materi Sistem Syaraf di Kelas XI MIPA SMAN 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023