

## BAB II

### KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

#### A. Kajian Teori

##### 1. Hakikat Pembelajaran Biologi

Proses pembelajaran biologi sebagai suatu sistem, pada prinsipnya merupakan kesatuan yang tidak dapat dipisahkan antara komponen-komponen *raw input* (peserta didik), *instrumental input* (masukan instrumental), *environment* (lingkungan), dan *outputnya* (hasil keluaran). Keempat komponen tersebut mewujudkan sistem pembelajaran biologi dengan prosesnya berada dipusatnya. Komponen masukan instrumental, yang berupa kurikulum, guru, sumber belajar, media, metode, sarana dan prasarana pembelajaran, nampaknya sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran biologi. Dalam teori moderen, proses pembelajaran tidak tergantung pada keberadaan guru (peserta didik) sebagai pengelola proses pembelajaran (Suardi, 2010, hlm. 1). Proses belajar mengajar mengandung kegiatan yang melibatkan interaksi dan komunikasi timbal balik antara guru dan siswa yang tidak hanya penyampaian materi pelajaran melainkan juga menanamkan sikap dan nilai pada diri siswa yang sedang belajar (Nuryani, 2005, hlm. 5).

Proses pembelajaran biologi menurut Djohar merupakan perwujudan dari interaksi subjek (anak didik) dengan objek yang terdiri dari benda dan kejadian, proses dan produk. Pendidikan biologi harus diletakkan sebagai alat pendidikan, bukan sebagai tujuan pendidikan, sehingga konsekuensinya dalam pembelajaran hendaknya memberi kesempatan kepada subjek belajar untuk melakukan interaksi dengan objek belajar secara mandiri, sehingga dapat mengeksplorasi dan menemukan konsep. (Suratsih, 2010, hlm. 8).

Penemuan konsep biologi dapat diperoleh siswa melalui pemecahan masalah dengan metode ilmiah. Pembelajaran biologi sebagaimana dilaksanakan dengan pendekatan ilmiah bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran biologi di SMA/MA menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

Mata pelajaran Biologi adalah cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains yang khusus mempelajari tentang segala hal yang berkaitan dengan kehidupan di permukaan bumi (Prawirohartono, 2004). Pembelajaran sains mempunyai tujuan antara lain: 1) kemampuan untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan tentang alam dan mencari jawaban dari observasi dan interpretasi fenomena alam; 2) pengembangan kapasitas siswa untuk memecahkan masalah dan berpikir kritis dalam semua bidang pembelajaran; 3) pengembangan bakat tertentu untuk berpikir yang inovatif dan kreatif; 4) kesadaran alam dan lingkup berbagai pembawa sains dan teknologi yang terkait terbuka bagi mahasiswa dari berbagai bakat dan minat; 5) pengetahuan akademis dasar yang diperlukan untuk studi lanjut oleh siswa yang cenderung mengajar sains profesional; 6) ilmiah dan pengetahuan teknis yang diperlukan untuk memenuhi tanggung jawab sipil, meningkatkan kesehatan sendiri dan kehidupan siswa dan kemampuan untuk menghadapi dunia yang semakin teknologi; dan 7) sarana untuk menilai nilai artikel menyajikan kesimpulan ilmiah (Trowbridge, 1981).

Menurut Hungerford et al. (dalam Wenno, 2008), belajar sains khususnya biologi adalah upaya atau proses yang disengaja atau sistematis tentang makhluk hidup, cara kerja, cara berpikir, dan cara memecahkan masalah di dalamnya mengandung aspek proses (*scientific process*), produk (*scientific product*), dan sikap ilmiah (*scientific attitude*). Sains adalah ilmu yang pokok konsepnya adalah alam beserta isinya. Objek yang dipelajari dalam sains adalah sebab-akibat, hubungan kausal dari kejadian-kejadian di alam. Biologi bukan hanya kumpulan pengetahuan tentang benda atau makhluk hidup, tetapi menyangkut cara kerja, cara berpikir, dan cara memecahkan masalah (*problem solving*). Sains sebagai suatu proses merupakan rangkaian kegiatan ilmiah atau hasil-hasil observasi terhadap fenomena alam untuk menghasilkan pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*) yang lazim disebut produk sains. *Science as a way of knowing* artinya bahwa sains dapat menimbulkan sikap keingintahuan, kebiasaan berpikir dan seperangkat prosedur. Sementara nilai-nilai sains yang berhubungan dengan tanggung jawab moral, nilai-nilai sosial, manfaat sains untuk kehidupan manusia, serta sikap dan tindakan misalnya keingintahuan, kejujuran, ketelitian, ketekunan, hati-hati, toleran, hemat, dan pengambilan keputusan.

Berdasarkan pengertian hakikat sains dapat disarikan suatu definisi yang lebih komprehensif yang paling mengaitkan dimensi sains sebagai pengetahuan, proses dan produk, penerapan dan sarana pengembangan nilai dan sikap tertentu seperti berikut ini: 1) sains adalah pengetahuan yang mempelajari, menjelaskan, dan menginvestigasi fenomena alam dengan segala aspeknya yang bersifat empiris; 2) sains sebagai proses atau metode dan produk. Melalui penggunaan metode ilmiah yang syarat keterampilan proses, mengamati, mengajukan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis serta mengevaluasi data, dan menarik kesimpulan terhadap fenomena alam akan diperoleh produk sains, misalnya: fakta, konsep, prinsip dan generalisasi yang kebenarannya bersifat tentatif; 3) sains dapat dianggap sebagai aplikasi, melalui penguasaan pengetahuan dan produk sains dapat dipergunakan untuk menjelaskan, mengolah dan memanfaatkan, memprediksi fenomena alam serta mengembangkan disiplin ilmu lainnya dan teknologi; 4) sains dapat dianggap sebagai sarana untuk mengembangkan sikap dan nilai-nilai tertentu, misalnya nilai, religius, skeptisme, objektivitas, keteraturan, sikap keterbukaan, nilai praktis, ekonomis, dan nilai etika atau estetika.

Hal tersebut sangat relevan dengan makna proses pembelajaran yang tercantum di dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 19 Tahun 2005 Bab IV Pasal 19 tentang strandar proses yang menyatakan “bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik”.

## **2. Komponen Hasil Belajar**

### **a. Penguasaan Konsep**

Pengertian penguasaan konsep dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan sebagai kemampuan atau kesanggupan untuk berbuat sesuatu dengan menggunakan pengetahuan, kepandaian dan sebagainya (Tim Penyusun Kamus, 2008, hlm. 745). Berdasarkan pengertian dari Kamus Besar Bahasa Indonesia maka dapat dinyatakan bahwa penguasaan konsep merupakan

kemampuan yang tidak hanya sekedar mengingat namun mampu untuk mengungkapkan kembali dalam bentuk lain atau dengan kata-kata sendiri sehingga makna bahan yang dipelajari lebih mudah untuk dimengerti, walaupun diungkapkan dalam bentuk lain namun makna yang dikandungnya tidak berubah.

Konsep adalah suatu satuan arti yang memiliki sejumlah objek yang mempunyai ciri-ciri yang sama (Winkel, 1991). Sementara menurut Dahar (2011) konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Definisi penguasaan konsep yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom Menurut Anderson (2010) konsep adalah skema, model mental, atau teori implisit dan eksplisit. Skema berkaitan dengan bagaimana suatu pengetahuan dihubungkan satu sama lain. dan lebih lanjut, Wollfold dan Nicolish (2004) mengemukakan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan siswa yang bukan hanya sekedar memahami, tetapi juga dapat menerapkan konsep yang diberikan dalam memecahkan suatu permasalahan.

Penguasaan konsep menurut Bundu (2006) siswa yang dianggap telah menguasai konsep adalah siswa yang dapat memberikan tanggapan terhadap pertanyaan/rangsangan yang bervariasi pada kelompok atau kategori yang sama. Penguasaan konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami IPA secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dikatakan menguasai konsep apabila ia mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan memberi contoh atau bukan contoh dari konsep, sehingga dengan kemampuan ini bisa membawa suatu konsep dalam bentuk lain yang tidak sama dengan dalam buku teks. Dengan penguasaannya seseorang siswa mampu mengenali prosedur atau proses menghitung yang benar dan tidak benar serta mampu menyatakan dan menafsirkan gagasan untuk memberikan alasan induktif dan deduktif sederhana baik secara lisan, tertulis atau mendemonstrasikan (BSNP, 2006).

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas yang dikemukakan oleh beberapa ahli dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian penguasaan konsep adalah dimana kemampuan peserta didik dapat memahami suatu materi dalam proses pembelajaran hingga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-harinya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penguasaan konsep memiliki tingkatan

berpikir yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman konsep, karena pada pemahaman konsep hanya terbatas untuk kemampuan peserta didik untuk dapat memahami suatu konsep tanpa memaknai suatu pembelajaran dan tidak sampai menuntun peserta didik untuk dapat mengaplikasikan pada kehidupan sehari-harinya.

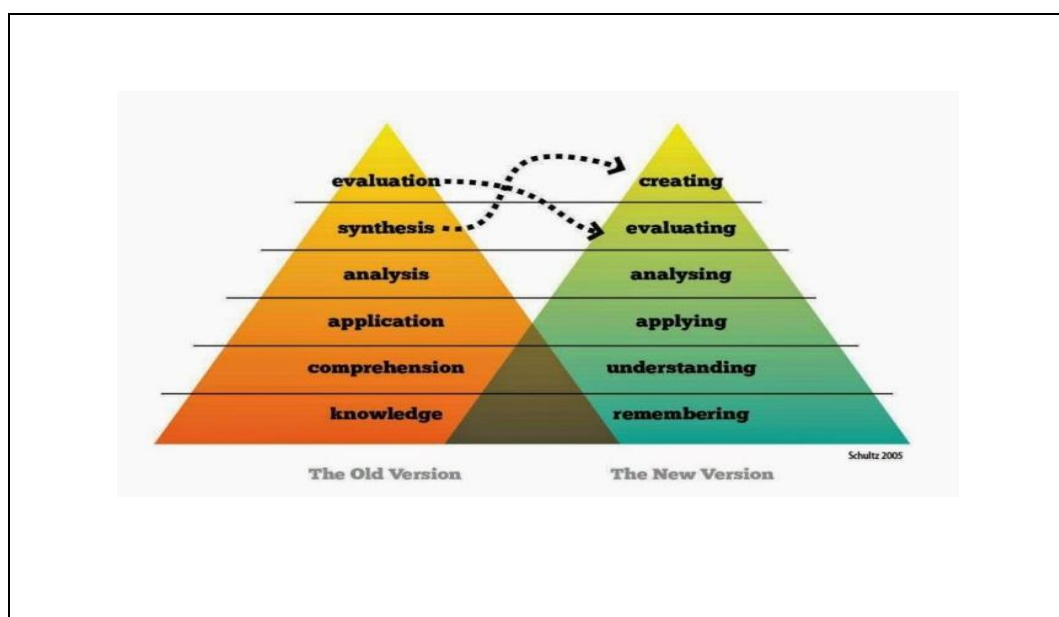
Cara yang digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan konsep siswa dilakukan dengan penerapan taksonomi Bloom dalam Anderson & Krathwohl (2010) untuk mengukur proses kognitif siswa, adapun kategorikategori dalam dimensi proses kognitif siswa yaitu; (1) Mengingat, mengambil kembali pengetahuan dari memori jangka panjang. Aspek ini mengacu pada kemampuan mengenal dan mengingat materi yang sudah dipelajari dari yang sederhana sampai pada hal-hal yang sukar. (2) Memahami, mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru. (3) Mengaplikasikan, menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. (4) Menganalisis, memecah-mecah materi jadi bagian-bagian penyusunannya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian itu dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur dan tujuan. (5) Mengevaluasi, mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/atau standar. (6) Mencipta, memadukan bagianbagian untuk membentuk sesuatu yang baru dari koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal.

Menurut Hamalik (2008, hlm. 30) dalam (Julaeha, 2011), berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar dalam rangka studi dicapai melalui tiga kategori ranah antara lain kognitif, afektif dan psikomotor. Perinciannya adalah sebagai berikut:

- a. Ranah kognitif, berkenaan dengan penguasaan konsep intelektual yang terdiri atas enam aspek yaitu, pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan penilaian.
- b. Ranah afektif, berkenaan dengan sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakteristik dengan suatu nilai atau kompleks nilai
- c. Ranah psikomotor, meliputi keterampilan motoric, manipulasi benda-benda, koordinasi *neuromuscular* (menghubungkan dan mengamati).

Penguasaan konsep siswa terhadap suatu materi dalam pembelajaran dapat dihitung pada ranah kognitif. Guru mampu mengetahui tingkat penguasaan konsep pada peserta didik dengan menggunakan cara memberikan soal-soal untuk mengukur penguasaan konsep peserta didik, konsep yang dapat dikuasai oleh siswa dapat dipengaruhi oleh pengetahuan awalnya sehingga dapat diukur melalui tes awal dan akhir. Nilai tes awal yang tinggi dapat menjadi bukti bahwa konsep yang akan dipelajari oleh siswa sudah benar-benar dipahami. Dan sebaliknya jika tes awal pada siswa menunjukkan rendah maka membuktikan bahwa konsep yang akan dipelajari benar-benar hal baru yang belum mereka pahami.

Dalam Taksonomi Bloom yang direvisi oleh David R. Krathwohl di jurnal *Theory into Practice*, aspek kognitif dibedakan atas enam jenjang yang diurutkan seperti pada gambar berikut ini:



**Gambar 2.1 : Hieraki Ranah Kognitif Menurut Revisi Taksonomi Bloomin**

(Sumber: Nurjadi, 2014)

Masing-masing tingkatan dijelaskan seperti berikut ini :

1. Knowledge / Remember (C1)

Mengingat merupakan proses kognitif paling rendah tingkatannya. Untuk dapat menjadi bagian belajar bermakna, maka tugas mengingat hendaknya selalu dikaitkan dengan aspek pengetahuan yang lebih luas dan bukan sebagai suatu yang lepas dan terisolasi. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu mengenali (*recognizing*) dan mengingat.

## 2. Comprehension / Understanding (C2)

Pertanyaan pemahaman menuntut siswa agar dapat menunjukkan bahwa mereka telah mempunyai pengertian yang memadai untuk mengorganisasikan dan menyusun materi-materi yang telah diketahui. Siswa harus memilih fakta-fakta yang cocok untuk menjawab pertanyaan. Jawaban siswa tidak sekedar mengingat kembali informasi, namun harus menunjukkan pengertian terhadap materi yang diketahuinya.

## 3. Application / Applying (C3)

Pertanyaan penerapan mencakup penggunaan suatu prosedur untuk menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas. Oleh karena itu, mengaplikasikan berkaitan erat dengan pengetahuan prosedural. Namun tidak berarti bahwa kategori ini hanya sesuai untuk pengetahuan prosedural saja. Kategori ini mencakup dua macam proses kognitif yaitu menjalankan dan mengimplementasikan.

## 4. Analysis / Analysing (C4)

Pertanyaan analisis menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut.

## 5. Sintesis / Evaluation (C5)

Teori Bloom Setelah direvisi mengevaluasi adalah membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Ada dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini adalah memeriksa dan mengkritik.

## 6. Evaluation / Creating (C6)

Teori Bloom Setelah direvisi membuat adalah menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini yaitu Membuat, Merencanakan, dan Memproduksi.

### **b. Keterampilan Proses Sains**

Menurut Indrawati dalam Trianto, 2012, hlm. 144, keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan

konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/flasisikasi. Kemudian Widayanto (2009) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti. Mengajarkan keterampilan proses pada siswa berarti memberi kesempatan kepada mereka untuk melakukan sesuatu bukan hanya membicarakan sesuatu tentang sains.

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan ilmiah yang melibatkan keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial yang diperlukan untuk memperoleh dan mengembangkan fakta, konsep dan prinsip IPA (Rustaman, 2005, hlm. 86). Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena siswa menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa siswa berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan.

Menurut Robin Milar menyatakan bahwa:

Proses sains (science process) sangat banyak digunakan di Inggris, istilah ini mengacu kepada pendekatan proses yang digunakan dalam pendidikan dalam membahas materi yang mengacu kepada prosesnya. Menurut Gega menyatakan istilah kemampuan berfikir *thinking skill* sebagai istilah lain dari proses ilmiah (science process), yang pada hakekatnya mengacu juga keterampilan – keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan (saintis) ketika mereka melakukan kegiatan ilmiah.

Sedangkan menurut Semiawan, keterampilan proses ialah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai, dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru.

Jadi menurut penulis keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan yang muncul atau diperlukan disetiap langkah dalam upaya memecahkan masalah atau menemukan sesuatu yang baru dalam sains. Pendekatan keterampilan proses dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan



pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada di dalam siswa.

Menurut Carin dan Sund (1990), pembelajaran biologi idealnya dikembangkan sesuai dengan hakikat pembelajarannya yaitu ke arah pengembangan *scientific processes*, *scientific products*, *scientific*, *scientific processes* identik pada proses kegiatan ilmiah yang mengembangkan keterampilan proses sains yang dilakukan oleh peserta didik melalui berbagai aktivitas seperti: mengamati, menganalisa, melakukan percobaan untuk menemukan sendiri konsep-konsep sebagai sains ilmiah. Biologi sebagai bagian integral dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), memberikan berbagai pengalaman belajar dan keterampilan proses sains untuk memahami konsep yang berkaitan dengan kehidupan makhluk hidup.

*Scientific products* identik pada produk ilmiah berupa konsep materi biologi yang dapat dicapai oleh siswa setelah melakukan kegiatan proses ilmiah. *Scientific attitudes* identik dengan sikap ilmiah seperti: kejujuran, tanggung jawab, kedisiplinan, keterbukaan dalam menerima pendapat orang lain, ketelitian dan lain-lain. *Scientific attitudes* diperoleh siswa setelah melakukan kegiatan proses ilmiah dan kemudian diterapkan sehingga membentuk karakter kepribadian siswa

**Tabel 2.1 : RAGAM JENIS KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No.	Ragam Jenis KPS Menurut Para Ahli	
	Menurut	Jenis KPS
1	Nuryani Y. Rustaman	Observasi, menafsirkan, klasifikasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, Merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan.
2	Conny Semiawan	Observasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, mengendalikan variabel, menafsirkan, menyusun kesimpulan, meramalkan, menerapkan konsep, berkomunikasi.
3	Wynne Harlen	Observasi, Berhipotesis, prediksi, investigasi, interpretasi data, menyusun kesimpulan, berkomunikasi.

(Sumber: Nur, 2015)

Keterampilan intelektual dan keterampilan fisik diperlukan ketika siswa berupaya untuk menerapkan gagasan mereka pada situasi baru. Tentunya hal ini perlu didukung oleh guru, atau guru berperan dalam mengembangkan

keterampilan proses siswa. Secara umum peran guru terutama berkaitan dengan pengalaman mereka membantu siswa mengembangkan keterampilan proses sains.

Menurut Harlen sedikitnya terdapat lima aspek yang perlu diperhatikan oleh guru dalam berperan mengembangkan keterampilan proses yaitu 1) Memberikan kesempatan untuk menggunakan keterampilan proses dalam melakukan eksplorasi materi dan fenomena. 2) Memberikan kesempatan untuk berdiskusi dalam kelompok -kelompok kecil dan juga diskusi kelas. Mendorong siswa mengulas secara kritis tentang bagaimana kegiatan mereka telah dilakukan. 3) Menggunakan teknik secara tepat berarti memerlukan pengetahuan bagaimana cara menggunakannya.

Untuk mengukur Keterampilan proses akan dibahas karakteristik butir KPS, penyusunan butir soal KPS, dan pemberian skor butir KPS. Secara umum butir soal keterampilan proses dapat dibedakan dari pokok uji penguasaan konsep. Pokok uji keterampilan proses memiliki beberapa karakteristik yaitu :

- a. Pokok uji keterampilan proses tidak boleh dibebani konsep (non concept burden). Hal ini diupayakan agar pokok uji tersebut tidak rancu dengan pengukuran penguasaan konsepnya. Konsep dijadikan konteks. Konsep yang terlibat harus diyakini oleh penyusun pokok uji sudah dipelajari siswa atau tidak asing bagi siswa (dekat dengan keadaan sehari – hari siswa).
- b. Pokok uji keterampilan proses mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh responden atau siswa. Informasi dalam pokok uji keterampilan proses dapat berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian atau objek aslinya.
- c. Seperti pokok uji pada umumnya, aspek yang akan diukur oleh pokok uji keterampilan proses harus jelas dan hanya mengandung satu aspek saja, misalnya interpretasi.
- d. Sebaiknya ditampilkan gambar untuk membantu menghadirkan objek.

Keterampilan proses terdiri dari sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut. Berikut ini terdapat jenis-jenis keterampilan proses sains beserta indikator-indikatornya menurut Rustaman (2005, hlm. 86) dalam (Maya, 2012) yang disajikan pada tabel 2.2 yaitu:

**Tabel 2.2 : JENIS-JENIS KPS BESERTA INDIKATORNYA**

No.	Jenis / Aspek KPS	Indikator
1.	Mengamati/Observasi	Menggunakan sebanyak mungkin indera Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan
2.	Mengelompokan/Klasifikasi	Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. Mencari perbedaan dan persamaan. Mengontraskan ciri-ciri Membandingkan Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
3.	Menafsirkan/Interprestasi	Menghubungkan hasil-hasil pengamatan Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan Menyimpulkan
4.	Meramalkan/Prediksi	Menggunakan pola-pola pengamatan. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
5.	Mengajukan pertanyaan	Bertanya apa, bagaimana dan mengapa. Bertanya untuk meminta penjelasan. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6.	Berhipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
7.	Merencanakan percobaan/Penelitian	Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan. Menentukan variabel atau faktor tertentu. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8.	Menggunakan alat dan bahan	Memakai alat dan bahan Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat dan bahan Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan
9.	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10.	Berkomunikasi	Mengubah bentuk penyajian. Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian. Membaca grafik atau tabel atau diagram. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa.
11.	Melaksanakan percobaan/Eksperien	

(Sumber: Rustaman, 2005, hlm. 86)

Dari beberapa indikator yang terdapat dalam keterampilan proses sains, peneliti menggunakan lima indikator yaitu menggunakan alat dan bahan,

melaksanakan percobaan, mengamati, mengelompokan, dan berkomunikasi. Untuk menilai keterampilan proses sains siswa dalam proses pembelajaran.

### **3. Model Pembelajaran Praktikum**

Praktikum adalah pengalaman belajar di mana siswa berinteraksi dengan materi atau dengan sumber data sekunder untuk mengamati dan memahami dunia alam (Lunetta. *dkk* dalam Score, 2008, hlm. 5). Metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran dengan menggunakan percobaan. Dalam pelaksanaan metode ini siswa melakukan kegiatan yang mencakup pengendalian variabel, pengamatan, melibatkan pembanding atau kontrol, dan penggunaan alat-alat praktikum. Dalam proses belajar mengajar dengan metode praktikum ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri. Dengan melakukan praktikum siswa akan menjadi lebih yakin atas satu hal daripada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa (Rustaman dalam Kholid, Setiawan dan Fitriajaya, 2011, hlm. 1).

Praktikum memegang peranan penting dalam pendidikan sains, karena dapat memberikan latihan metode ilmiah kepada murid dengan mengikuti petunjuk yang telah diperinci dalam lembar petunjuk (Soekarno, 1981, hlm. 47). Di dalam kegiatan praktikum sangat dimungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa. Disinilah tampak betapa praktikum memiliki kedudukan yang amat penting dalam pembelajaran IPA, karena melalui praktikum siswa memiliki peluang mengembangkan dan menerapkan keterampilan proses sains, sikap ilmiah dalam rangka memperoleh pengetahuannya (Subiantoro, 2010, hlm. 7). Hal ini sejalan dengan pernyataan Woolnough dan Allsop (dalam Sharpe, 2012, hlm. 41) bahwa kegiatan praktikum dalam pembelajaran dapat mengembangkan keterampilan ilmiah praktis dan teknik, menjadi sebuah problem solving ilmuwan dan untuk dapat merasakan fenomena ilmiah.

Menurut Suparno (2007, hlm. 77), kegiatan praktikum dibedakan menjadi dua, yaitu praktikum terbimbing atau terencana dan praktikum bebas. Kegiatan siswa dalam praktikum terbimbing hanya melakukan percobaan dan

menemukan hasilnya saja, seluruh jalannya sudah dirancang oleh guru. Langkah-langkah percobaan, peralatan yang harus digunakan serta objek yang harus diamati atau diteliti sudah ditentukan oleh guru. Sedangkan kegiatan siswa dalam praktikum bebas lebih banyak dituntut untuk berpikir mandiri, bagaimana merancang alat percobaan dan memecahkan masalah, guru hanya memberikan permasalahan dan objek yang harus diamati atau diteliti.

Praktikum mempunyai beberapa tujuan diantaranya untuk keterampilan kognitif dapat melatih agar teori dapat dimengerti, agar segi-segi teori yang berlainan dapat diintegrasikan dan teori dapat diterapkan kepada problem yang nyata. Untuk keterampilan afektif, siswa dapat belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar bekerja sama dan mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya. Untuk keterampilan psikomotor siswa dapat belajar memasang peralatan sehingga benar-benar berjalan dan memakai peralatan dan instrument tertentu (Utomo dan Ruijter 1994, hlm. 69).

Menurut Woolnough dan Allsop (Rustaman, 2009, hlm. 2-4) sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan IPA mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama, praktikum dan motivasi belajar IPA; motivasi mempengaruhi belajar siswa yang termotivasi untuk belajar lebih mendalam. Menurut faham psikologi humanisme dalam diri individu terdapat dorongan untuk memperoleh pengetahuan dan kemampuan (Yelon, 1977). Motivasi ini merupakan motivasi instrinsik yang independen dari motivasi ekstrinsik. Praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini sangat menunjang kegiatan praktikum yang di dalamnya siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam.

Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar bereksperimen, kegiatan yang banyak dilakukan *scientist* adalah melakukan eksperimen. Untuk melakukan eksperimen diperlukan keterampilan dasar. Seperti mengamati, mengestimasi, mengukur dan manipulasi peralatan biologi. Dalam rangka mengembangkan kemampuan eksperimen pada diri siswa melalui kegiatan praktikum perlu dilatihkan kemampuan observasi secara cermat, agar mereka mampu melihat kesamaan dan perbedaan serta menangkap sesuatu yang esensial

dan fenomena yang diamatinya. Siswa perlu dilatih mengukur secara akurat dengan instrument yang sederhana maupun yang lebih canggih agar dapat memperluas sifat-sifat fisis yang diluar jangkauan indera manusia. Keterampilan menggunakan alat diperlukan agar siswa dapat menangani alat secara aman. Lebih lanjut teknik yang diperlukan untuk merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen perlu pula dikembangkan melalui kegiatan praktikum.

Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, diyakini oleh banyak pakar pendidikan IPA bahwa tidak ada cara terbaik agar siswa belajar pendekatan ilmiah kecuali menjadikan mereka sebagai *scientist*. *Nuffield*, suatu proyek pengembangan kurikulum di Inggris, mengembangkan kegiatan praktikum IPA dengan prinsip ini. Namun demikian terdapat penafsiran yang berbeda dikalangan pakar tentang apa yang dilakukan *scientist*, sehingga berkembang beberapa model dalam organisasi praktikum IPA sesuai perbedaan penafsiran tadi.

Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran; umumnya para pakar berpendapat bahwa praktikum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi pelajaran biologi. Praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori, menemukan teori atau mengelusidasi teori. Dari kegiatan kegiatan tersebut maka pemahaman siswa terhadap suatu pelajaran telah merasionalisasi fenomena ini. Banyak konsep dan prinsip belajar IPA dapat terbentuk melalui proses penempatan (*generalisasi*) dari fakta yang diamati dalam kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum juga dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi. Keyakinan akan kontribusi bagi pemahaman materi pelajaran diungkapkan dengan semboyan, "*I hear and I forget, I see and remember, I do and I understand*".

#### **a. Tujuan Pembelajaran Praktikum**

Pembelajaran IPA tidak akan terpisahkan dari kegiatan praktikum. Pembelajaran berbasis praktikum memiliki beberapa tujuan. Adapun tujuan dari model pembelajaran praktikum antara lain: a) siswa mampu mengumpulkan fakta-fakta, informasi, atau data-data yang diperoleh; b) melatih siswa dalam merancang, mempersiapkan, melaksanakan, dan melaporkan percobaan; c) melatih siswa dalam menggunakan logika berpikir induktif guna menarik

kesimpulan dari fakta, informasi, atau data yang terkumpul melalui percobaan (Putra, 2013, hlm. 134-135) dalam (Listiawati, 2011)

Menurut Utomo dan Ruijter (1994) dalam (Utomo *et al*, 2010, hlm. 2) praktikum mempunyai beberapa tujuan diantaranya untuk keterampilan kognitif, keterampilan afektif dan keterampilan psikomotor. Keterampilan kognitif dapat melatih agar teori dapat dimengerti, agar segi-segi teori yang berlainan dapat diintegrasikan dan teori dapat diterapkan kepada problem yang nyata. Untuk keterampilan afektif, siswa dapat belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar bekerja sama dan mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya. Untuk keterampilan psikomotor siswa dapat belajar memasang peralatan sehingga benar-benar berjalan dan memakai peralatan dan instrument tertentu dalam (Listiawati, 2011).

#### **b. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Praktikum**

Adapun kelebihan dan kekurangan dari metode praktikum dalam pembelajaran menurut Sagala (2005, hlm. 220) . Model pembelajaran praktikum memiliki kelebihan antara lain : 1) Dapat membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaan yang dilakukan sendiri daripada hanya menerima penjelasan dari guru atau dari buku. 2) Dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi tentang sains dan teknologi. 3) Dapat menumbuhkan sikap-sikap ilmiah seperti bekerjasama, bersikap jujur, terbuka, kritis dan bertoleransi. 4) Siswa belajar dengan mengalami atau mengamati sendiri suatu proses atau kejadian. 5) Memperkaya pengalaman siswa dengan hal-hal yang bersifat objektif dan realistik. 6) Mengembangkan sikap berpikir ilmiah. 7) Hasil belajar akan bertahan lama dan terjadi proses internalisasi.

Dan model pembelajaran praktikum memiliki kekurangan antara lain : 1) Memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah diperoleh dan murah. 2) Setiap praktikum tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena terdapat faktor-faktor tertentu yang berada diluar jangkauan kemampuan. 3) Dalam kehidupan sehari-hari tidak semua hal dapat dijadikan materi eksperimen. 4) Sangat menuntut penguasaan perkembangan materi, fasilitas peralatan dan bahan mutakhir.

### c. Sintak Pembelajaran Praktikum

Pembelajaran berbasis praktikum mempunyai pengertian bahwa siswa dari awal sampai akhir pada proses pembelajaran yang dikondisikan pada kegiatan yang sesuai dengan sintaks atau fase. Sintaks atau fase tersebut memiliki lima tahapan, yaitu orientasi masalah, perumusan masalah, melakukan penyelidikan, mengatasi kesulitan, dan merefleksikan hasil penyelidikan secara rinci. Tahapan-tahapan tersebut dapat diuraikan pada tabel-tabel berikut ini:

**Tabel 2.3 : SINTAKS PEMBELAJARAN PRAKTIKUM**

Tahapan	Sintaks	Kegiatan
1.	Orientasi masalah	Siswa diperkenalkan area yang akan diselidiki serta langkah-langkah praktikum
2.	Perumusan masalah	Siswa merumuskan masalah Siswa mengidentifikasi langkah-langkah penyelidikan
3.	Melakukan penyelidikan	Siswa mengidentifikasi masalah untuk diselidiki Siswa melakukan kegiatan penyelidikan, pengumpulan data dan interpretasi data Siswa mengidentifikasi kesulitan kesulitan dalam proses penyelidikan
4.	Mengatasi kesulitan	Siswa ditugasi untuk memikirkan berbagai cara dalam mengatasi kesulitan dalam proses penyelidikan  Siswa merancang ulang percobaan, mengorganisasi data melalui berbagai cara, menginterpretasi data dan mengontruksi pengetahuan
5.	Merefleksikan hasil penyelidikan	Mengaitkan hasil praktikum atau penyelidikan dengan konsep atau teori

(Sumber: Sudargo, 2009)

### d. Langkah- langkah Pembelajaran Praktikum

Pembelajaran dengan metode praktikum agar hasil yang diharapkan dapat dicari dengan baik, maka langkah-langkah atau sintaks yang perlu diperhatikan sebagai berikut:

#### a. Langkah Persiapan

Persiapan untuk pelaksanaan metode praktikum antara lain: 1) Menetapkan tujuan. 2) Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan. 3) Mempertimbangkan jumlah siswa dengan jumlah alat yang ada dan kapasitas tempat. 4) Memperhatikan resiko keamanan. 5) Mempersiapkan tata tertib untuk menjaga peralatan dan bahan yang digunakan. 6) Membuat petunjuk tentang



langkah-langkah yang harus ditempuh selama praktikum berlangsung secara sistematis, termasuk hal-hal yang dilarang atau yang membahayakan.

b. Langkah Pelaksanaan

Dan langkah pelaksanaan pada saat praktikum adalah sebagai berikut: 1) Sebelum siswa melaksanakan praktek, siswa mendiskusikan persiapan dengan guru. Setelah itu meminta alat-alat atau perlengkapan yang akan digunakan . 2) Selama praktek guru perlu mendekati siswa untuk, mengamati proses yang sedang berlangsung. Menerima pertanyaan-pertanyaan, memberikan dorongan dan bantuan terhadap kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa sehingga praktikum dapat dilaksanakan. 3) Selama praktikum, guru hendaknya memperhatikan situasi secara keseluruhan untuk mengontrol praktikum.

c. Tindak Lanjut

Setelah praktikum dilakukan, kegiatan selanjutnya adalah: 1) Meminta siswa membuat laporan untuk diperiksa. 2) Mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama praktikum . 3) Memeriksa keberhasilan alat dan menyimpan kembali segala peralatan yang digunakan.

#### **4. Analisis dan Pengembangan Materi Pelajaran**

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi Protista yang berfokus pada sub konsep protozoa, maka dalam penelitian ini terdapat penjelasan mengenai keluasan dan kedalaman materi pada kurikulum, karakteristik materi, dan sub konsep protozoa.

**a. Keluasan dan Kedalaman Materi pada Kurikulum**

Materi pada penelitian ini adalah terletak pada bab materi Protista yang berfokus pada sub konsep protozoa. Materi Protista merupakan salah satu materi yang terdapat pada mata pelajaran biologi kelas X semester ganjil. Pembahasan dari sub konsep ini terdiri dari definisi protozoa, ciri-ciri protozoa, klasifikasi, struktur tubuh protozoa hingga peranan protozoa bagi kehidupan manusia.

Materi Protista merupakan perluasan dari kompetensi Inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD) yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Kompetensi Inti (KI) yang telah ditetapkan oleh Permendikbud No.69 Th.2013 untuk SMA kelas X semester ganjil, yaitu sebagai berikut:

KI.1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar pada materi Protista yang telah ditetapkan oleh Permendikbud No.69 Th.2013 untuk SMA kelas X semester ganjil, yaitu sebagai berikut:

KD 3.6 : Mengelompokkan Protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan perannya dalam kehidupan

KD 4.6 : Menyajikan laporan hasil investigasi tentang berbagai peran Protista dalam kehidupan

#### **b. Karakteristik Materi**

Materi pada sub konsep protozoa merupakan materi yang abstrak karena protozoa merupakan hewan yang memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil atau mikroskopis, sehingga pada materi ini perlu adanya pembelajaran dengan model praktikum agar siswa dapat mengetahui dan melihat protozoa secara nyata dan langsung.

#### **c. Sub Konsep Protozoa**

##### **a) Diplomonad dan Parabasalid**

Protista dalam kelompok ini tidak memiliki plastid dan memiliki mitokondria termodifikasi (hingga saat ini mereka diduga tidak memiliki

mitokondria sama sekali). Kebanyakan diplomonad dan parabalis ditemukan di lingkungan anaerobik. Diplomonad memiliki mitokondria termodifikasi yang disebut mitosom (*mitosome*). Organel ini tidak memiliki rantai transpor elektron yang fungsional sehingga tidak dapat menggunakan oksigen untuk membantu mengekstrak energi dari karbohidrat dan molekul-molekul organik lainnya. Sebagai gantinya, diplomonad mendapatkan energi yang mereka butuhkan dari jalur-jalur biokimiawi anaerobic, seperti glikolisis.

*Structural*, diplomonad memiliki dua nucleus yang berukuran sama dan flagela majemuk. Ingatlah kembali bahwa flagela eukariotik merupakan perpanjangan sitoplasma, terdiri dari berkas-berkas mikrotubula yang diselubungi oleh membrane plasma sel tersebut. Mereka cukup berbeda dari flagela prokariotik, yang filamennya tersusun dari protein globular flagelin yang melekat ke permukaan sel. Banyak diplomonad merupakan parasite. Salah satu contoh terkenal bereputasi buruk adalah giardia intestinalis (dikenal juga sebagai Giardia lamblia) yang menghuni usus manusia. Parabasalid juga memiliki miokondria yang tereduksi disebut hidrogenosom (*hydrogenosome*). Organel ini menghasilkan sebagian energi secara anaerobik, melepaskan gas hidrogen sebagai produk sampingan. Parabasalid yang paling terkenal adalah *Trichomonas vaginalis*, parasite yang ditularkan secara seksual dan menginfeksi sekitar 5 juta orang setiap tahun. *T.vaginalis* bergerak di sepanjang lapisan mukus pada saluran reproduksi dan uriner manusia dengan menggerakkan flagelanya dan mendenyutkan bagian membran plasmanya. Pada perempuan, jika keasaman normal vagina terganggu, *T.vaginalis* dapat mengalahkan mikroorganisme yang menguntungkan di tempat itu dan menginfeksi vagina. Infeksi Tricomonas juga dapat terjadi uretra laki-laki, walaupun seringkali tanpa gejala. Penelitian menunjukkan bahwa *T.vaginalis* memperoleh gen tertentu melalui transfer gen horizontal dari bakteri parasite di dalam vagina. Gen tersebut memungkinkan *T.vaginalis* memperoleh makanan di lapisan vagina, sehingga menambah proses infeksi.

#### b) Euglenozoa

Protista yang disebut euglenozoa (*euglenozoan*) tergolong ke dalam klad yang berbeda-beda yang mencakup heterotof predator, autotrof fotosintetik, dan parasit. Ciri morfologi utama yang membedakan Protista-protista dalam klad ini

adalah keberadaan batang spiral atau kristalin dengan fungsi yang belum diketahui di dalam flagelanya. Dua kelompok euglenozoa yang paling banyak dipelajari adalah kinetoplastid dan euglenaid.

#### Kinetoplastid

Protista yang disebut kinetoplastid memiliki mitokondria tunggal yang besar yang mengandung massa DNA terorganisasi, disebut kinetoplast (kinetoplast). Protista ini mencakup spesies Protista yang memakan prokariota di perairan tawar, laut dan ekosistem darat yang lembap, serta spesies yang parasit pada hewan, tumbuhan, dan protista lain. Sebagai contoh, kinetoplastid pada genus *Trypanosom* menyebabkan penyakit tidur pada manusia, suatu penyakit saraf yang mematikan jika tidak ditangani. *Trypanosoma* menginfeksi manusia melalui gigitan organisme vektor (pembawa), lalat tsetse Afrika. *Trypanosoma* juga menyebabkan penyakit Chagas, yang diularkan oleh serangga penghisap darah dan dapat menyebabkan kegagalan jantung kongestif.

*Trypanosome* menghindari respons imun dengan pertahanan ‘umpan-dan-ganti’ (*bait-and-switch*) yang efektif. Permukaan *Trypanosoma* dilapisi dengan jutaan salinan protein tunggal. Akan tetapi, sebelum sistem imun inang dapat mengenali protein itu dan melancarkan serangan, generasi-generasi baru dari parasit tersebut berganti ke protein permukaan yang lain dengan struktur molekular yang berbeda. Perubahan pada protein permukaan yang sering terjadi mencegah inang mengembangkan imunitas. Sekitar sepertiga genom *Trypanosoma* didedikasikan untuk menghasilkan protein-protein permukaan ini.

#### c) Euglenid

Euglenid memiliki satu kantong pada salah satu ujung sel tempat munculnya satu atau dua flagela. Banyak spesies *Euglena* merupakan miksotrof: Apabila ada sinar matahari mereka bersifat autotrofik, namun ada sinar matahari, mereka dapat menjadi ketika tidak ada sinar matahari, mereka dapat menjadi heterotrofik, menyerap nutrisi organik dari lingkungannya. Banyak euglenid lain menelan mangsa melalui fagositosis.

#### d) Alveolata

Alveolata (*alveolate*) adalah kelompok Protista yang monofilinya didukung dengan baik oleh sistematika molekular. Secara struktural, spesies

dalam kelompok ini memiliki kantong berselaput membran (alveoli) tepat dibawah membran plasma. Fungsi alveoli ini belum diketahui; para peneliti berhipotesis bahwa alveoli mungkin membantu menstabilkan permukaan sel atau mengatur sel air dan kandungan ion. Alveolata mencakup tiga subgroup: kelompok flagelata (*dinoflagellata*), kelompok parasite (*apicomplexa*), dan kelompok Protista yang bergerak menggunakan silia (ciliata).

e) Dinoflagellata

Dinoflagellata (dinoflagellate) dicirikan oleh sel-sel yang diperkuat oleh lempengan selulosa. Dua flagela yang terletak dilekukan tegak lurus dalam 'zirah' ini membuat dinoflagellata (dari kata Yunani dinos, berputar-putar) berputar cepat ketika bergerak melalui air. Dinoflagellata merupakan komponen yang berlimpah dari plankton laut maupun plankton air tawar, komunitas mikroorganisme yang hidup di dekat permukaan air. Dinoflagellata ini mencakup beberapa spesies fotosintetik yang paling penting. Akan tetapi, banyak dinoflagellata fotosintetik bersifat miksotrofik, dan kira-kira separuh dari semua dinoflagellata murni heterotrofik.

f) Apicomplexa

Hampir semua apicomplexa adalah parasit pada hewan, dan beberapa dapat menyebabkan penyakit serius pada manusia. Parasite tersebut menyebar di dalam tubuh inang sebagai sel penginfeksi kecil yang di sebut sporozoit. Apicomplexa diberi nama demikian karena pada salah satu ujung (*apex*) dari sel sporozoit terdapat sebuah kompleks organel yang terspesialisasi untuk menembus sel-sel dan jaringan-jaringan inang. Walaupun apicomplexa tidak melakukan fotosintesis, data terbaru menunjukkan bahwa mereka mempertahankan plastid termodifikasi (apikoplas). Kebanyakan apicomplexa memiliki siklus hidup yang rumit dengan tahap seksual maupun aseksual. Siklus hidup tersebut seringkali membutuhkan dua atau lebih spesies inang untuk penyelesaiannya. Sebagai contoh plasmodium , parasite yang menyebabkan malaria, hidup di dalam tubuh nyamuk dan manusia secara historis, malaria menyaingi tuberculosis sebagai penyebab utama kematian manusia akibat penyakit menular.

g) Ciliata

Ciliata (ciliate) adalah kelompok protista yang besar dan beraneka ragam yang dinamai demikian karena mereka menggunakan siliata untuk bergerak dan mencari makan. silia tersebut dapat menutupi seluruh permukaan sel atau mungkin berkelompok dalam beberapa baris atau jumpit. Pada spesies-spesies tertentu, barisan silia yang terkemas secara rapat berfungsi secara kolektif dalam lokomosi. Ciliata yang lain bergerak cepat dengan struktur mirip-kaki yang tersusun dari banyak silia yang bergabung bersama. Ciri khas ciliata adalah keberadaan dua tipe nucleus: mikronukleus yang kecil dan makronukleus yang besar. Satu sel memiliki satu nukleus atau lebih dari masing-masing tipe. Variasi genetic dihasilkan dari konjugasi, proses seksual ketika dua individu bertukar mikronukleus haploid. Ciliata umumnya bereproduksi secara aseksual melalui pembelahan biner, ketika makronukleus yang telah ada sebelumnya hancur dan makronukleus yang baru terbentuk dari mikronukleus sel. Masing-masing makronukleus biasanya mengandung banyak salinan genom siliata. Gen-gen dalam makronukleus mengontrol fungsi sehari-hari dari sel, seperti mencari makanan, membuang zat sisa, dan menjaga keseimbangan air.

Protozoa berasal dari kata protos yang berarti pertama dan zoo berarti hewan, sehingga disebut sebagai hewan pertama. Merupakan filum hewan bersel satu yang dapat melakukan reproduksi seksual (*generative*) maupun aseksual (*vegetative*). Hewan protozoa ini mempunyai struktur yang lebih majemuk dari sel tunggal hewan multiseluler dan walaupun hanya terdiri dari satu sel, namun protozoa merupakan organisme sempurna karena sifat struktur yang demikian itu maka berbagai ahli dalam zoology menamakan protozoa itu aseeluler tetapi keseluruhan organisme dibungkus oleh satu plasma membran. Habitat hidupnya adalah di tempat yang basah dan berair. Jika kondisi lingkungan tempat hidupnya tidak menguntungkan maka protozoa akan membentuk membran tebal dan kuat yang disebut dengan kista.

Protozoa bertubuh mikroskopis dengan ukuran sekitar 10-200  $\mu\text{m}$  atau 0,01-0,2 mm, tetapi ada pula yang berukuran hingga 500  $\mu\text{m}$ . protozoa dapat diamati menggunakan mikroskop cahaya. Bentuk protozoa bervariasi: ada yang tetap dan ada pula yang berubah-ubah karena tidak memiliki dinding sel. Protozoa bercangkang memiliki bentuk tubuh yang cenderung tetap, misalnya *Radiolaria*

dan *Foraminifera*, sedangkan *Amoeba* merupakan contoh Protozoa yang bentuk tubuhnya dapat berubah-ubah terutama pada saat bergerak mendekati makanannya.

Struktur sel Protozoa terdiri atas sitoplasma yang diselubungi membran sel atau membran plasma. Membran sel berfungsi sebagai pelindung dan mengatur pertukaran zat di dalam sel dengan zat di luar sel. Pada beberapa jenis protozoa, selain membran plasma, terdapat pelikel (selaput tubuh yang keras) yang membantu mempertahankan bentuk tubuh Protozoa agar selalu tetap. Membran plasma pada beberapa jenis protozoa ada yang dilengkapi dengan silia atau flagel. Keduanya berfungsi sebagai alat gerak. Sitoplasma mengandung beberapa organel sel, yaitu mitokondria, ribosom, lisosom, nukleus (inti sel), vakuola makanan, dan vakuola kontraktil (vakuola berdenyut). *Paramecium* memiliki trikosis (struktur di bagian korteks tubuh berupa rongga dan benang panjang yang bisa dikeluarkan sebagai respons stimuli) sebagai alat mempertahankan diri dari musuh.

Protozoa merupakan organisme heterotrop yang memperoleh makanannya dengan cara fagositosis, yaitu menelan dan mencerna mangsanya. Pada umumnya, Protozoa memangsa anggota Protista lainnya, jamur dan ganggang mikroskopis, bakteri, maupun sisa-sisa organisme. Protozoa dikenal sebagai predator uniseluler yang mengontrol jumlah populasi bakteri. Ada protozoa yang hidup bebas di alam maupun hidup bersimbiosis di dalam tubuh hewan multiseluler dan manusia. Protozoa yang hidup bebas di alam dapat ditemukan di perairan atau tempat basah yang banyak mengandung sampah atau zat organik, misalnya air laut, danau, sungai, sawah, kolam, parit, dan selokan. Protozoa yang hidup bebas di alam, misalnya *Amoeba proteus* dan *Paramecium caudatum*.

Protozoa dapat bereproduksi secara aseksual (tak kawin) maupun secara seksual (kawin). Reproduksi secara aseksual pada umumnya dilakukan dengan pembelahan biner. Dari satu sel menjadi dua sel, dari dua sel menjadi empat sel, dan seterusnya. Pembelahan biner diawali dengan pembelahan inti (kariokinesis), kemudian diikuti pembelahan sitoplasma (sitokinesis). Sementara reproduksi secara seksual, yaitu dengan cara penyatuan gamet yang berbeda jenis sehingga

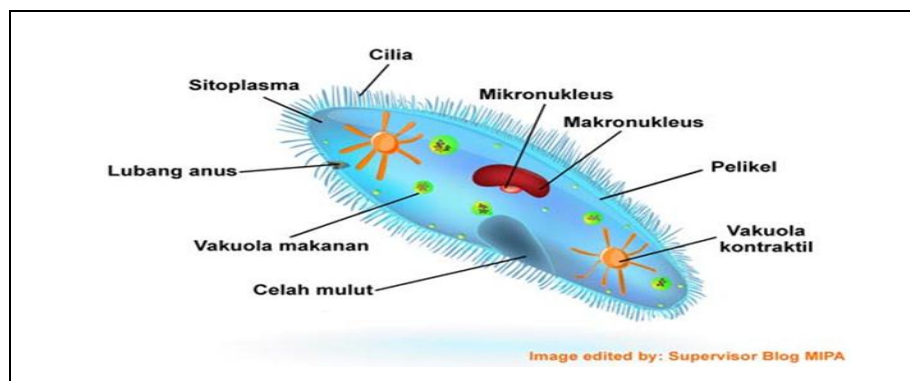
menghasilkan zigot atau secara konjugasi (penyatuan inti vegetative sel). Namun, ada pula protozoa yang tidak melakukan reproduksi seksual, misalnya *Amoeba* sp.

Protozoa diklasifikasikan berdasarkan alat geraknya. Terdapat empat filum Protozoa, yaitu sebagai berikut.

#### 1. Ciliata (Ciliophora/Infusoria)

Ciliata adalah protozoa yang bergerak menggunakan silia (rambut getar), Contohnya, *Paramecium* sp. Cilia disebut juga infusoria, karena biasanya hidup di air buangan yang banyak mengandung zat organik. Ciliata memiliki bentuk tubuh yang tetap karena memiliki pelikel. Pelikel merupakan selaput protein atau glikoprotein yang keras untuk menyongkong membran sel. Bentuk tubuh ciliata bervariasi, ada yang menyerupai sandal, lonceng, terompet, atau oval. Tubuh ciliata memiliki rambut getar berukuran pendek, silia tersebut berguna untuk bergerak, meluncur, berenang di dalam medium air.

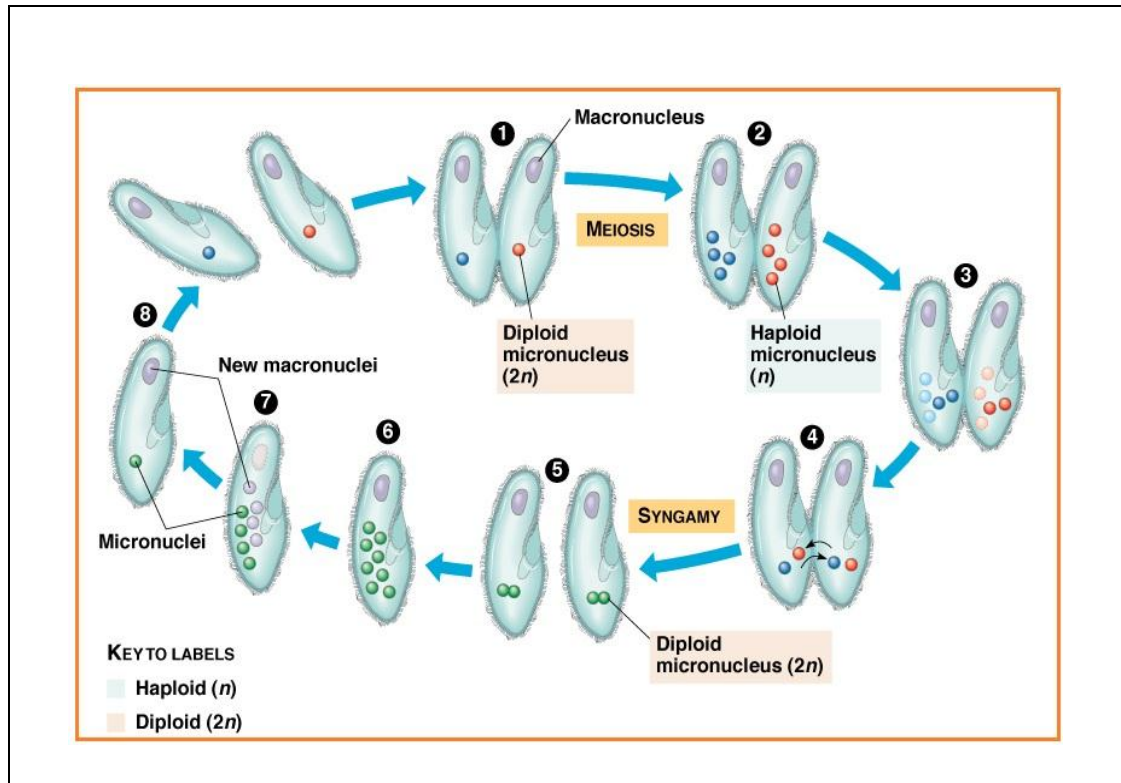
Di dalam sitoplasma, terdapat organel sel, yaitu mitokondria, ribosom, lisosom, nukleus (inti sel), vakuola makanan, dan vakuola kontraktil (vakuola berdenyut). Alat makanannya terdiri atas bagian corong mulut atau celah mulut.



**Gambar 2.2 : Struktur Tubuh Paramecium caudatum**  
(Sumber: <https://www.biologijk.com/2017/10/struktur-tubuh-paramecium-caudatum.html> )

Ciliata dapat bereproduksi secara aseksual maupun secara seksual. Reproduksi aseksual terjadi dengan cara pembelahan biner. Pembelahan biner diawali dengan pembelahan makronukleus. Makronukleus memanjang, kemudian membelah menjadi dua. Pada pembelahan biner, tidak terjadi pembelahan secara mitosis. Selanjutnya, sitoplasma membelah secara transversal (membujur) sehingga dihasilkan dua sel anakan.





**Gambar 2.3 : Konjugasi pada *Paramecium***

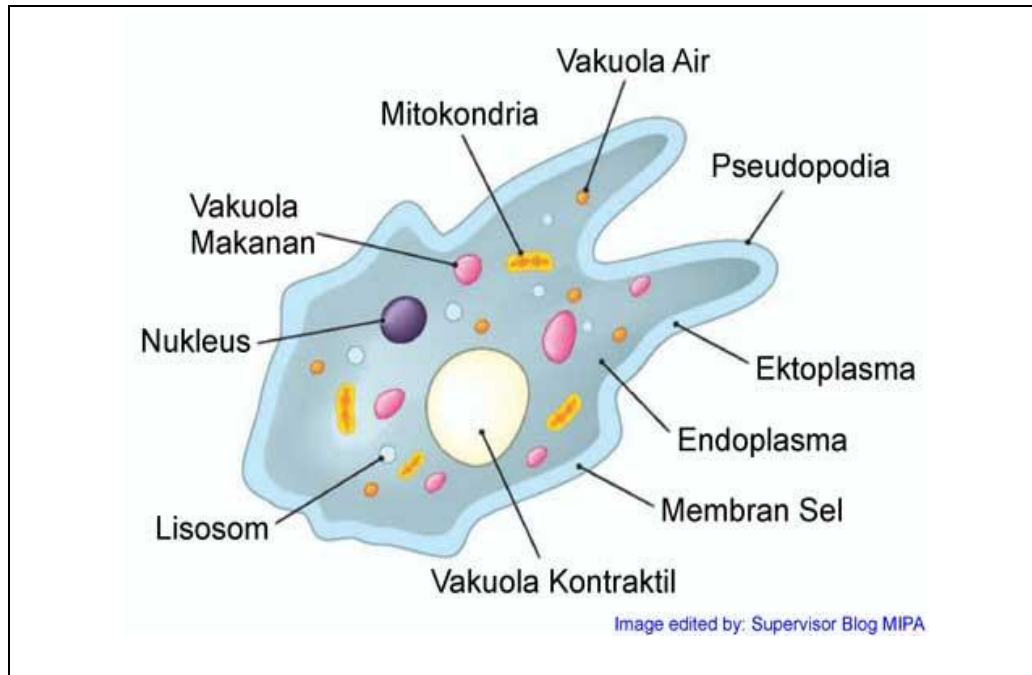
(Sumber: <https://biologigonz.blogspot.com/2009/11/teori-protista.html> )

2. Rhizopoda (Sarcodina) bergerak dengan pseudopodia (kaki semu). Contohnya, *Amoeba* sp.

Rhizopoda adalah protozoa yang bergerak dengan menggunakan pseudopodia (kaki palsu atau semu). Pseudopodia merupakan penjurulan sitoplasma yang terbentuk saat bergerak untuk mendekati sumber makanan.

Bentuk sel Rhizopoda terutama yang telanjang (tidak bercangkang) tampak selalu berubah-ubah, misalnya pada *Amoeba*. Sitoplasma di dalam sel *Amoeba* dapat dibedakan menjadi ektoplasma (plasma bagian luar) dan endoplasma (plasma bagian dalam). Rhizopoda bersifat heterotroph dan memangsa protozoa lain.

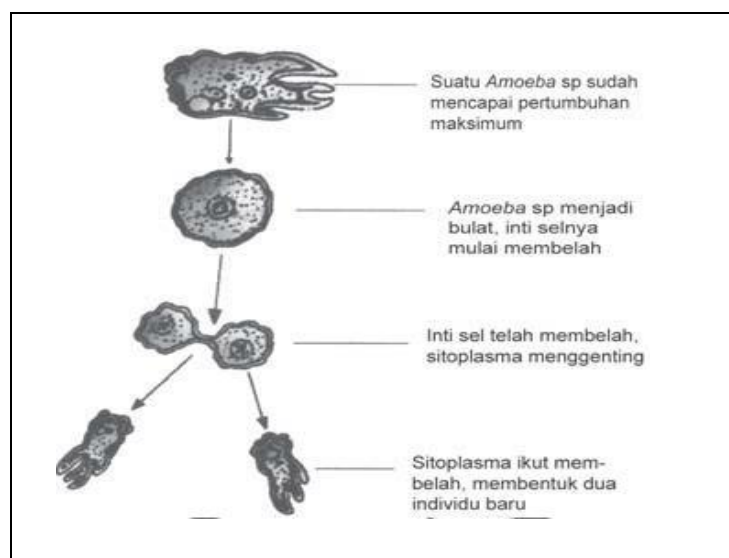




**Gambar 2.4 : Struktur Tubuh Amoeba proteus**

(Sumber: <https://www.biologijk.com/2017/10/struktur-tubuh-amoeba-proteus.html>)

Rhizopoda hanya bereproduksi secara aseksual, sedangkan reproduksi secara seksual tidak di ketahui. Rhizopoda bereproduksi secara aseksual melalui berbagai mekanisme pembelahan sel yang mengarah ke pembelahan mitosis.



**Gambar 2.5 : Reproduksi pada *Amoeba* sp.**

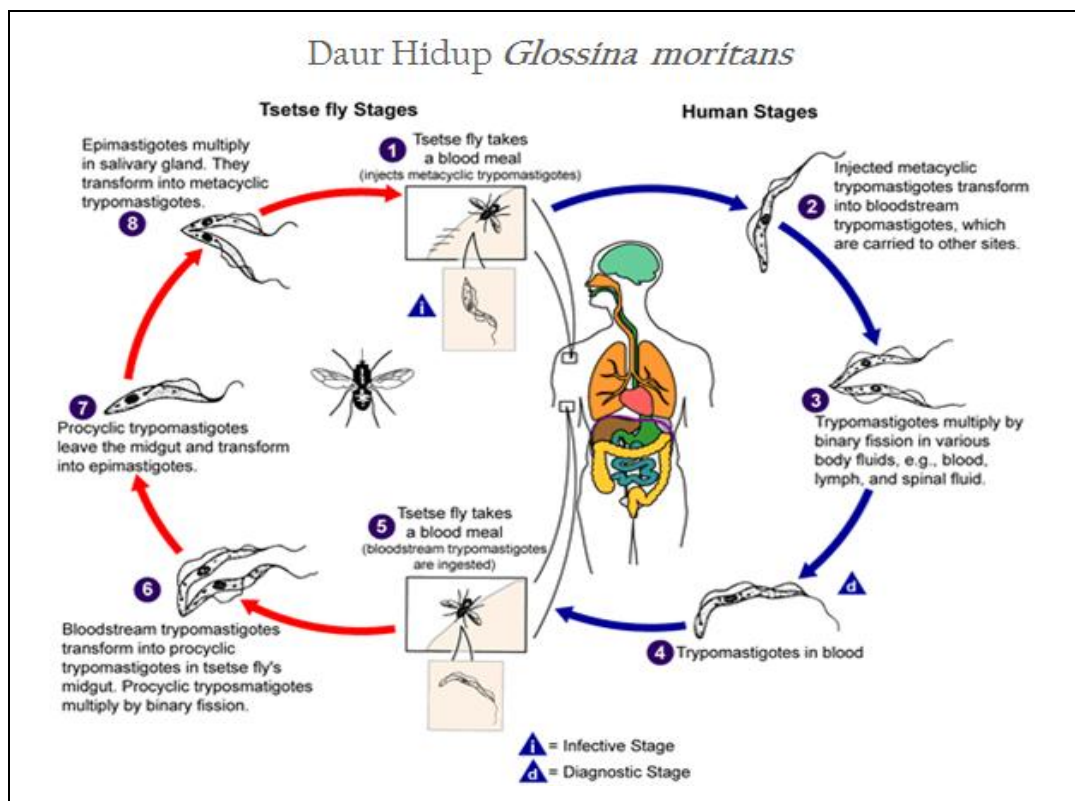
(Sumber: Alfa, 2017)

3. Flagellate (Mastigophora) bergerak dengan flagella (bulu cambuk). Contohnya, *Trypanosoma* sp.

Flagellata memiliki bentuk tubuh yang tetap karena terdapat pelikel yang menyongkong membrane sel. Pada umumnya tubuh flagellata berbentuk oval memanjang, melengkung melangsing (mirip bulan sabit). Flagella terletak di bagian tubuh depan (anterior) atau belakang (posterior).

Flagellata ada yang memiliki mitokondria, ada pula yang tidak memiliki mitokondria. Flagellata yang tidak memiliki mitokondria, misalnya *Giardia lamblia*. Sementara flagellata yang memiliki mitokondria yaitu *Trypanosoma* sp. Mitokondria berfungsi untuk respirasi sel dan menghasilkan energi.

Flagellata umumnya hidup sebagai parasite di tubuh hewan Vertebrata, termasuk juga manusia. Beberapa flagellata membutuhkan hewan perantara (vektor) untuk masuk ke tubuh inang, contohnya lalat tsetse yang menjadi vektor *Trypanosoma* sp.



**Gambar 2.6 : Daur Hidup *Trypanosoma* sp.**

(Sumber: <https://www.biologimu.com/2015/01/protistamirip-hewan-PROTOZOA-berasal.html> )

Flagellata bereproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner dengan arah membujur. Dari satu sel dihasilkan dua sel, dari dua sel dihasilkan 4 sel, dan seterusnya. Pembelahan sel dan inti sel tidak diikuti oleh pembelahan flagella, tetapi flagella baru akan terbentuk pada sel anak hasil pembelahan. Pada flagellata yang hidup sebagai parasite, misalnya pada *Trypanosoma* sp., pembelahan biner terjadi di jaringan darah tubuh inang. Reproduksi seksual tidak diketahui.

4. Sporozoa (*Apicomplexa*) tidak memiliki alat gerak. Contohnya, *Plasmodium* sp

Tubuh sporozoa berbentuk bulat atau oval. Sporozoa tidak memiliki alat gerak, tetapi dapat berpindah dari suatu jaringan tubuh inang ke jaringan lainnya melalui aliran darah tubuh inang. Sporozoa memiliki sebuah nukleus, tetapi tidak mempunyai vakuola kontraktil. Protozoa ini dapat membentuk sista berdinding tebal pada saat berada di usus vektor (hewan perantara).

Seluruh sporozoa hidup sebagai parasite di tubuh manusia dan hewan lainnya, misalnya burung, reptile, dan rodensia (hewan pengerat). Sporozoa masuk ke dalam tubuh inang dan ditularkan melalui hewan perantara. Contohnya, *Plasmodium* sp. penyebab penyakit malaria yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina, kemudian hidup di dalam jaringan darah dan hati manusia.



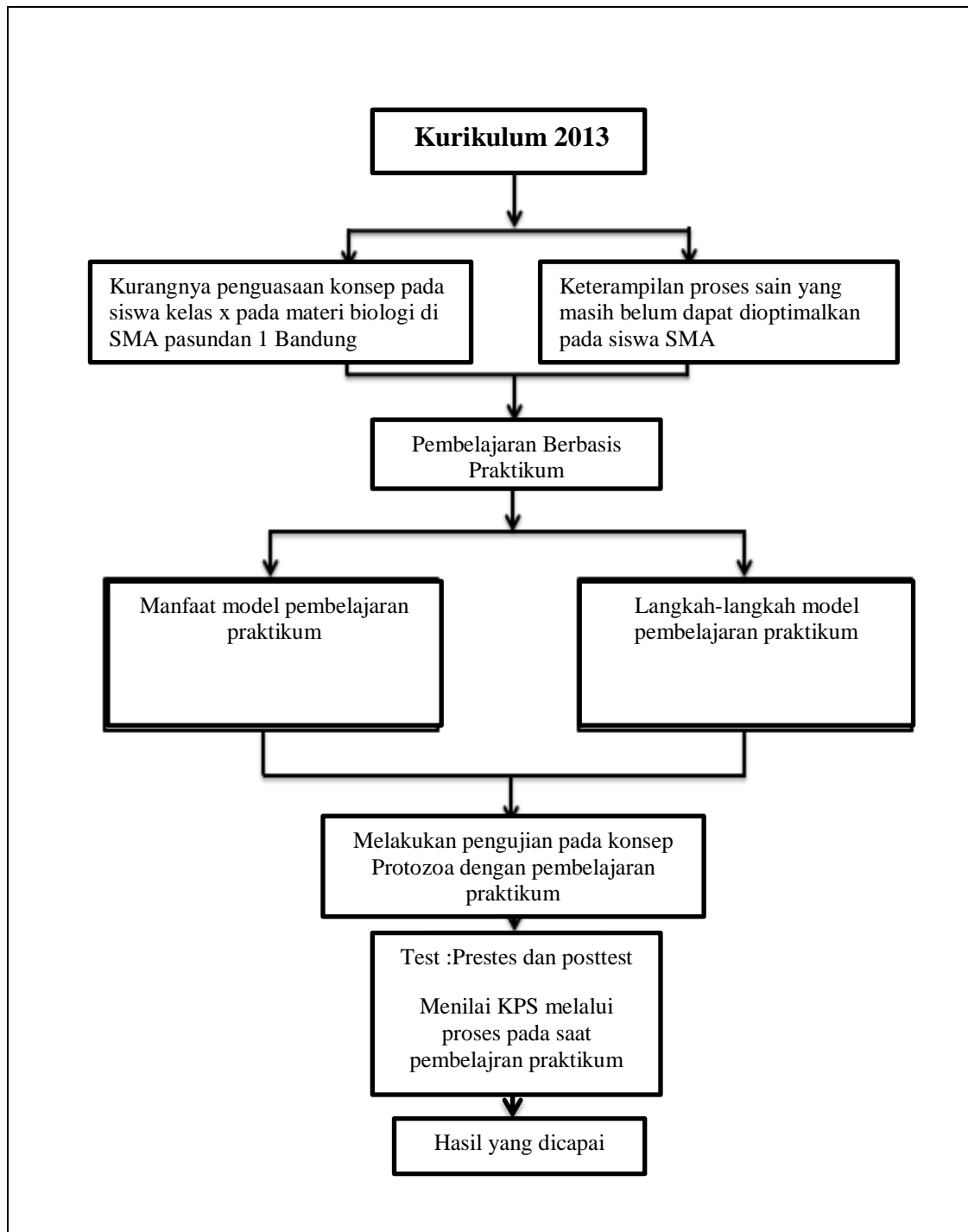
Konsep Fotosintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada siklus I ini presentase dari keseluruhan indikator keterampilan proses sains mencapai 74%, namun siklus I ini terdapat tiga indikator yang mempunyai nilai presentase yang belum memenuhi standar ketuntasan minimal. Kelemahan beberapa indikator tersebut diperbaiki pada siklus II, sehingga rata-rata presentase dari keseluruhan indikator keterampilan proses sains meningkat menjadi 81%. Sedangkan untuk presentase kategori penguasaan konsep pada siklus I mencapai 71%, dan pada siklus II meningkat menjadi 83%. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep fotosintesis siswa VIII A SMP PGRI Banyuwangi.

2. Listiawati (2011) dalam penelitiannya yang berjudul Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Pada Subkonsep Invertebrata. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan penguasaan konsep pada siswa.
3. Vindri Catur Putri Wulandari, Masjhudi, Balqis (2013) dalam penelitiannya yang berjudul Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Muhammadiyah 1 Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum telah terlaksana dengan baik keterampilan proses sains telah mengalami peningkatan pada setiap aspek, yaitu : merencanakan praktikum, melakukan komunikasi, dan mengajukan pertanyaan. Penguasaan konsep siswa juga telah mengalami peningkatan dari 71% dengan kriteria cukup menjadi 91% dengan baik sekali.

### **C. Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan fakta-fakta yang didapatkan melalui observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi di kelas X IPA di SMA Pasundan 1 Bandung, terdapat suatu permasalahan terhadap penguasaan konsep siswa salah satu faktor dominan yang mempengaruhi rendahnya pemahaman konsep belajar siswa pada konsep dalam mata pelajaran biologi, Proses belajar mengajar guru berperan sebagai fasilitator. Yang diharapkan mampu menggali potensi yang ada pada diri manusia. Sebagai fasilitator guru juga diharapkan dapat melakukan

proses belajar mengajar yang baik dan menyenangkan. Untuk mencapainya itu dibutuhkan suatu model yang baik pula. Model pembelajaran juga menentukan keaktifan dan prestasi belajar. Pemilihan model pembelajaran yang tepat juga mempengaruhi hasil belajar siswa. Oleh karena itu penting bagi guru untuk memilih model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran praktikum yang membantu siswa untuk mengemukakan konsep dan prinsip itu sendiri. Proses belajar mengajar di kelas menekankan pada pengembangan daya kreasi, inovasi, dan eksperimentasi untuk memacu ide-ide baru yang belum pernah ada, seperti halnya dalam IPA biologi pada sub konsep protozoa bukan hanya proses menghafalkan materi yang diajarkan, melainkan juga adanya suatu praktikum, Sehingga ketrampilan siswa tidak hanya terpaku pada materi yang disampaikan tetapi ketrampilan siswa dapat berkembang seiring dengan perkembangan yang ada dan sesuai dengan lingkungan sekitar siswa berada. Untuk itu, mengacu pada masalah di SMA Pasundan 1 Bandung yang masih mendominasi metode ceramah pada proses pembelajaran. Diharapkan model pembelajaran praktikum dapat menciptakan kelancaran dalam proses belajar mengajar dan dapat merangsang ketrampilan siswa dalam proses pembelajaran. Semakin menarik model pembelajaran yang digunakan akan semakin cepat pula pemahaman konsep siswa. bagan kerangka pemikiran dapat dijabarkan sebagai berikut:



**Gambar 2.8 : Bagan Kerangka Pemikiran**

(Sumber Dokumen Pribadi)



## **D. Asumsi dan Hipotesis**

### **1. Asumsi**

Dalam penelitian ini mengenai penerapan model pembelajaran praktikum terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran biologi pada sub konsep protozoa di Kelas X MIPA SMA Pasundan 1 Bandung, maka penulis berasumsi sebagai berikut :

- a. Menurut Utomo dan Ruijter (1994) dalam (Utomo *et al*, 2010, hlm. 2) praktikum mempunyai beberapa tujuan diantaranya untuk keterampilan kognitif, keterampilan afektif dan keterampilan psikomotor.
- b. Praktikum mempunyai beberapa tujuan diantaranya untuk keterampilan kognitif dapat melatih agar teori dapat dimengerti, agar segi-segi teori yang berlainan dapat diintegrasikan dan teori dapat diterapkan kepada problem yang nyata.
- c. Dengan melakukan praktikum siswa akan menjadi lebih yakin atas satu hal daripada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa (Rustaman dalam Kholid, Setiawan dan Fitrijoya, 2011, hlm. 1).

### **2. Hipoesis**

Dari asumsi diatas maka hipotesis yang dapat diambil adalah:

Model pembelajaran praktikum protozoa dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa SMA.