

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Keterampilan Proses Sains

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Menurut Gurses menjelaskan bahwa keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan dasar yang berasal dari peserta didik guna melengkapi pembelajaran dalam ilmu sains yang berpeluang mengaktifkan, mengembangkan rasa tanggung jawab, mengembangkan pembelajaran dan metode penelitian peserta didik. Oleh karena itu keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan peserta didik yang bertujuan untuk mencapai suatu hasil tertentu dengan menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efektif dan efisien.¹ Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan pada saat peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran salah satunya melalui kegiatan eksperimen. Dalam proses pembelajaran atau penyelidikan ilmiah, keterampilan proses sains diperukan oleh peserta didik.²

Menurut Hamida keterampilan proses sains adalah keterampilan-keterampilan yang berasal dari kemampuan dasar yang ada dalam peserta didik diantaranya meneliti, mengelompokkan, memperkirakan, membuat hipotesis, mengukur, merancang, mengendalikan variabel, mendefinisikan, menerapkan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.³ Sedangkan definisi lain keterampilan proses sains menurut Purtri merupakan kondisi pembelajaran yang mengutamakan pada pengembangan keterampilan siswa dalam menerima dan memproses informasi, dengan demikian didapatkan hal-hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep, sikap maupun nilai. Keterampilan proses sains

¹ Ahmet Gurses, "Determination of Levels of Use of Basic Process Skills of High School Students Determination Of Levels Of Use Of Basic Process Skills Of High School Students," no. June (2015), <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.243>.

² Rose Amnah et al., "Inculcation of Science Process Skills in a Science Classroom" 9, no. 8 (2017): 47–57, <https://doi.org/10.5539/ass.v9n8p47>.

³ Afreni Hamida, "Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Biologi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Praktikum Fisiologi Hewan" 5 (2022): 295–303.

bertujuan dalam meningkatkan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik.⁴

Berdasarkan penjelasan dari para ahli maka dapat ditarik kesimpulan bahwa keterampilan proses sains merupakan keseluruhan prosedur yang dilaksanakan peserta didik dalam menggunakan kemampuan untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan konsep yang telah diperoleh tersebut. Melalui metode praktikum penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum, pada kegiatan praktikum dapat mengembangkan keterampilan kognitif, psikomotorik, dan afektif.

b. Indikator Keterampilan Proses Sains

Menurut Hendrik ada 13 indikator keterampilan proses sains diantaranya yaitu rumusan masalah, identifikasi, hipotesis, desain alat eksperimen, menentukan Langkah eksperimen, mengkomunikasikan, menuliskan hasil eksperimen, mencatat hasil perhitungan data, menyajikan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan⁵

Menurut Dimiyati dan Mudjiono menyatakan bahwa keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar terdiri atas enam keterampilan yaitu mengobservasi, mengklasifikasikan, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.⁶

Indikator aspek-aspek keterampilan proses sains menurut Rustaman⁷ dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains	Indikator
Mengamati/Observasi	1. Menggunakan banyak indera 2. Mengumpulkan atau menggunakan

⁴ Desi Riani Putri, Nafisah Hanim, and Eva Nauli Taib, “Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sman 11 Banda Aceh,” 2020, 374–79.

⁵ Hendrik Siswono, “Analisis Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa,” *Momentum Physics Education Jurnal* 1, no. 2 (2017): 83–90.

⁶ Lepiyanto, Agil. (2014). “Analisis Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Berbasis Praktikum” *Bioedukasi vol.4 no.2 156-161 hlm.157*

⁷ Nuryani Rustaman et al., *Strategi Belajar Mengajar Biologi (Edisi Revisi)* (Bandung: Universitaas Pendidikan Indonesia, 2003).

	fakta yang relevan
Mengelompokkan/klasifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencatat setiap penelian secara terpisah 2. Mencari perbedaan, persamaan 3. Mengontaskan ciri-ciri 4. Membandingkan dasar pengklasifikasian 5. Mencari dasar pengklasifikasian 6. Menghubungkan hasil pengamatan
Menafsirkan/Interpretasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghubungkan hasil pengamatan 2. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 3. Menyimpulkan
Meramalkan /prediksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan pola hasil pengamatan 2. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
Mengajukan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa 2. Bertanya untuk meminta penjelasan 3. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
Berhipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui kemungkinan penjelasan ada lebih dari satu dari satu kejadian 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
Merencanakan percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan 2. Menentukan variabel/faktor penentu 3. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dan dicatat 4. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
Menggunakan alat/bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memakai alat/bahan 2. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan 3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan.
Menerapkan konsep	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan konsep yang telah

	dipelajari dalam situasi baru 2. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
Berkomunikasi	1. Mengubah bentuk penyajian 2. Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan grafik atau tabel atau diagram 3. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis 4. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian 5. Membaca grafik, tabel, atau diagram 6. Mendiskusikan hasil kegiatan, suatu masalah atau suatu peristiwa

Berdasarkan pendapat yang dipaparkan oleh beberapa ahli sebelumnya merupakan keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keduanya adalah keterampilan yang saling berkaitan dan saling melengkapi. Maka dari itu indikator keterampilan proses sains dasar dalam penelitian ini meliputi: mengobservasi, mengklasifikasikan, merencanakan percobaan, menginterpretasi, memprediksi, mengkomunikasikan

c. Peran Guru Mengembangkan Keterampilan Proses Sains

Ada beberapa peran guru dalam mengembangkan KPS diantaranya peran secara umum dan khusus. Berikut ini merupakan peran umum diantaranya:

- 1) Memberi kesempatan mengeksplor materi menggunakan keterampilan proses sains
- 2) Peserta didik diberi kesempatan untuk berdiskusi secara kelompok
- 3) Menyimak pembicaraan dan mempelajari produk peserta didik untuk mendapatkan proses penemuan yang dibutuhkan untuk membentuk gagasan peserta didik
- 4) Peserta didik dituntut agar mereview kegiatan yang telah dilaksanakan secara kritis
- 5) Untuk meningkat keterampilan peserta didik diberikan strategi yang tepat

Adapun peran guru dalam mengembangkan beberapa keterampilan proses sains secara khusus diantaranya yaitu keterampilan: mengobservasi, mengklasifikasikan,

mengkomunikasikan, menginterpretasikan, memprediksi, berhipotesis, dan menyelidiki.⁸

2. Metode Praktikum

Proses pembelajaran biologi didalamnya terdapat kegiatan yaitu praktikum. Praktikum merupakan kegiatan menguji dan mengaplikasikan teori dalam kehidupan yang dapat dilakukan oleh peserta didik. Pelaksanaan praktikum memungkinkan peserta didik menerima pengalaman secara langsung yang dilakukan melalui pengamatan suatu fenomena, hal tersebut dapat menarik minat peserta didik dalam mengemabangkan konsep. Secara singkat dapat dikatakan bahwa belajar sains dapat bermakna melalui praktikum.⁹ Konsep yang awalnya abstrak dapat menjadi lebih konkret dan mudah dipahami melalui kegiatan praktikum.

Metode praktikum yaitu seperangkat proses kegiatan belajar yang berguna dalam menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan prinsip-prinsip yang dikembangkan.¹⁰ Menurut Woolnough dan Allsop menyatakan bahwa pembelajaran sains melalui praktikum dilandasi atas empat pokok. Diantaranya yaitu: 1.) peserta didik dapat membangkitkan motivasi belajar melalui praktikum, 2.) eksperimen yang dilakukan melalui praktikum mampu menegembangkan keterampilan dasar peserta didik. 3.) Praktikum menjadi wadah dalam pembelajaran ilmiah, dan 4.) materi pelajaran dapat ditunjang melalui praktikum¹¹

Menurut Suryaningsih kegiatan praktikum dikategorikan menjadi dua, yakni praktikum bebas dan praktikum terencana atau terbimbing. Dalam pelaksanaan praktikum terbimbing guru merancang jalannya kegiatan praktikum. Sejak awal tentunya guru sudah menentukan tahap-tahap percobaan, peralatan yang

⁸ Umi Salamah, “Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Kelas X Pada Materi Ekosistem Di MA Darul Hikmah Menganti Kedung Jepara” (IAIN Kudus, 2022).

⁹ Supriyadi and Irma Lismawati, “Pra Praktikum Pengembangan Ensiklopedia Alat-Alat Laboratorium Biologi Di SMP/MTs,” *Journal of Biology Education* 1, no. 1 (2018): 81–92, https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/jbe/article/view/3405/pdf_2.

¹⁰ Ischan Asfita Varadela, “Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sma,” 2016.

¹¹ Nur Hikma Novyanti, “Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Di SMAN 2 Selayar,” 2022, 19, https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/27038-Full_Text.pdf.

diperlukan, dan objek yang diteliti.¹² Sedangkan peserta didik diberi arahan melakukan kegiatan percobaan dan dibantu menemukan hasilnya. Disisi lain kegiatan praktikum bebas ini, peserta didik lebih ditekankan untuk berpikir mandiri, bagaimana menyusun tahap percobaan, menentukan peralatan yang diperlukan, melaksanakan percobaan dan menyelesaikan masalah. peran guru dalam kegiatan ini hanya memberitahu objek yang harus diteliti dan memberikan permasalahan.

Metode praktikum paling tepat digunakan untuk merealisasikan model pembelajaran inkuiri atau model pembelajaran berdasarkan penemuan. Pembelajaran inkuiri yang digabungkan dengan metode praktikum mampu memberikan dampak yang positif bagi hasil belajar siswa¹³. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Belajar dengan pendekatan keterampilan proses memungkinkan siswa mempelajari konsep yang menjadi tujuan belajar sains dan sekaligus dapat mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar sains, sikap ilmiah dan sikap kritis.¹⁴ Pembelajaran praktikum memiliki peran dalam pengembangan keterampilan proses sains mendukung proses pengetahuan dalam diri peserta didik sekaligus pengembangan sikap ilmiah¹⁵

Adapun kelebihan pelaksanaan kegiatan praktikum yaitu:

- 1) Melalui praktikum peserta didik dapat memperkuat pengetahuan sains atau pemahaman konsep yang diperoleh dari guru atau buku. Artinya Peserta didik dapat membuat

¹² Yeni Suryaningsih, "Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains," *Bio Education* 2, no. 3 (2017): 49–57, <https://media.neliti.com/media/publications/279492-pembelajaran-berbasis-praktikum-sebagai-ac45c5cf.pdf>.

¹³ Nur Shofia Hidayati, Lalu A. Didik, and Yahdi Yahdi, "Penerapan Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Pada Pelajaran Fisika Topik Getaran Dan Gelombang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi Sman 1 Pringgarata Tahun Pelajaran 2018/2019," *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA* 10, no. 1 (2021): 34–38, <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v10i1.34220>.

¹⁴ Yudistira Restu Putri, Sudarti, and Trapsilo Prihandono, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Pembelajaran Rangkaian Seri Paralel Menggunakan Metode Praktikum," *Edumaspul Jurnal Pendidikan* 6, no. 1 (2022): 497–502.

¹⁵ Suryaningsih, "Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains."

lebih percaya atas kebenaran berdasarkan percobaannya sendiri.

- 2) Peserta didik mampu meningkatkan kemauan untuk melakukan menjelajahi (studi eksplorasi) ilmu dan mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah (*mind on*) dan melatih keterampilan (*hands on*)
- 3) Membangun peserta didik yang mampu menciptakan terobosan baru melalui penemuan dari hasil percobaan yang dilakukan diharapkan dapat bermanfaat untuk kesejahteraan hidup.¹⁶

3. Model Guide Inquiry

a. Pengertian Guide Inquiry

Menurut Carind dan Sund Inquiry merupakan suatu metode dalam menemukan kebenaran dan pengetahuan. Diawali dengan observasi dengan cara-cara tertentu dengan harapan seseorang dapat menyelesaikan permasalahan. Model pembelajaran inquiry merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran dalam mencari dan menemukan permasalahan yang di gali sendiri untuk menjawab dari permasalahan yang dipertanyakan, proses pembelajaran ini menekan pada proses berpikir secara kritis dan analitis.¹⁷

Menurut Suchman dalam pembelajaran biologi di sekolah metode inquiry penting untuk dipilih dan disajikan dalam praktik pembelajaran. Melalui pola penyeledikan terartur metode inquiry bertujuan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan dan pikiran secara mandiri.¹⁸ Metode Inquiry merupakan metode yang memberikan peluang kepada peserta didik untuk menganalisis secara logis, kritis, dan analitis demi mencapai kesimpulan yang meyakinkan.¹⁹

Menurut Anam model *guide inquiry* juga dapat dikatakan sebagai proses pembelajaran dimana guru berperan

¹⁶ Sudarmin, “Model Pembelajaran Inovatif Kreatif (Model PAIKEM Dalam Konteks Pembelajaran Dan Penelitian Sains Beruatan Karakter),” 2015, 1–144.

¹⁷ Jumanta Hamdayama, *Model Dan Metode Pembelajaran Kreatif Dan Berkarakter*, ed. Risman Sikumbang, 1st ed. (Bogor, 2014).

¹⁸ Mastur Faizi, *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*, ed. N. Erine Putri, 1st ed. (Jogjakarta: DIVA Press, 2013).

¹⁹ Suharti et al., *Strategi Belajar Mengajar*, ed. Tika Lestari, 1st ed. (Surabaya: CV. Jakat Media Publisher, 2020), https://www.google.co.id/books/edition/STRATEGI_BELAJAR_MENGAJAR/p5z-DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=keterampilan+proses+sains+sma&printsec=frontcover.

menjadi pemimpin kelas, guru mengemukakan permasalahan yang harus dipecahkan oleh peserta didik, kemudian dibimbing agar mereka dapat mencari cara terbaik dalam memecahkan masalah.²⁰ Definisi lain menurut Hayatun dari model *guide inquiry* merupakan proses pembelajaran dimana guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan penelitian yang memiliki tujuan agar peserta didik dapat menemukan jawaban dari permasalahan secara mandiri²¹

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *guide inquiry* artinya model pembelajaran yang menuntut peserta didik agar lebih aktif secara mandiri memahami konsep materi dengan melakukan penelitian atau eksperimen, dan guru berperan untuk membimbing atau mengarahkan peserta didik sewaktu pelaksanaan pembelajaran.

Adapun karakteristik dari model *guide inquiry* yang orlu diperhatikan sebagai berikut ini:

- 1) Melalui observasi spesifik sampai membuat inferns atau generalisasi peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir
- 2) Ditekankan pada proses mengamati kejadian atau objek dan merangkai generalisasi yang tepat
- 3) Peran guru adalah menjadi pengontrol kelas, memotivasi peserta didik untuk mengomunikasikan hasil generalisasinya agar dapat dimanfaatkan oleh seluruh peserta didik dalam kelas
- 4) Masing-masing peserta didik berupaya mengembangkan pola yang bermakna berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di dalam kelas, dalam hal ini diharapkan kelas berfungsi menjadi laboratorium pembelajaran.²²

b. Langkah-langkah Model *Guide Inquiry*

Secara umum proses pembelajaran melalui model *guide inquiry* pada penelitian ini menurut Syaifuddin ada

²⁰ Khoirul Anam, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode Dan Aplikasi*, ed. Dimaswids, 1st ed. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar (Anggota IKAPI), 2015).

²¹ Hayatun Nopus, Mollie Wahyuni, and Lusi Marleni, “Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SD,” *Jurnal Pendidikan Edumaspul* 5 (2021), <https://ummaspul.e-journal.id/maspuljr/article/view/2077/655>.

²² Anam, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode Dan Aplikasi*.

enam tahap²³. Adapun Langkah-langkah (sintaks) model *guide inquiry* adalah sebagai berikut:

- 1) Orientasi adalah tahap dimana guru membina suasana pembelajaran yang kondusif, Adapun tahapannya yaitu menjelaskan topik, tujuan, dan juga hasil belajar yang diharapkan, menjelaskan tahap kegiatan kepada peserta didik dan menjelaskan terkait pentingnya topik dan kegiatan belajar
- 2) Merumuskan masalah, pada tahap ini guru memberikan arahan peserta didik terkait persoalan yang mengandung permasalahan teka teki. Kegiatan mencari jawaban merupakan proses terpenting dalam pembelajaran inkuiri untuk mendapatkan pengalaman melalui keterampilan berpikir peserta didik
- 3) Merumuskan hipotesis, pada tahap ini guru memberikan pertanyaan yang dapat mendukung peningkatan kemampuan peserta didik agar merumuskan jawaban sementara atau menarik hipotesis dari permasalahan yang akan diuji
- 4) Mengumpulkan data merupakan tahap kegiatan untuk mencari informasi lebih dalam yang dibutuhkan proses pengujian hipotesis
- 5) Menguji hipotesis, pada tahap ini melatih dalam meningkatkan kemampuan berpikir rasional karena menentukan jawaban bukan hanya sekedar argumentasi tetapi jawaban harus berdasarkan data dan jawaban dapat dipertanggungjawabkan²⁴
- 6) Merumuskan kesimpulan, adalah tahap mendeskripsikan hasil yang diperoleh dari pengujian hipotesis

4. Mind Mapping

Pembelajaran biologi merupakan salah satu pelajaran yang memuat tentang berbagai macam konsep, meliputi dunia manusia, binatang, dan tumbuhan. Pemahaman dan pengetahuan

²³ Syaifuddin and Arizal Iswara, *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Guided Inquiry Dengan Menggunakan Media MATLAB* (Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2022), https://www.google.co.id/books/edition/Pengembangan_Model_Pembelajaran_Berbasis/wumCEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1.

²⁴ Rahmi Maiyunda Sari, Rusdi, and Della Maulidiya, “Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Aktivitas Matematika Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 2 Kota Bengkulu” 3, no. 1 (2019): 31–39, <https://ejournal.unib.ac.id/JPPMS/article/view/5301/pdf>.

terkait konsep-konsep sangat dibutuhkan, untuk itu perlu adanya metode yang tepat. Metode *mind mapping* dibutuhkan dalam pembelajaran biologi.

Menurut Buzan media pembelajaran *mind mapping* adalah keterampilan yang paling efektif dalam kegiatan berpikir kreatif.²⁵ Pemetaan pikiran hampir sama dengan outlining akan tetapi secara visual lebih menarik, dan melibatkan belahan otak. Informasi yang diperoleh dapat mengatur dirinya sendiri dalam kelompok-kelompok dan juga saat sendiri mengalir dari pikiran ke lembar kertas.

Menurut Edward *mind mapping* merupakan cara mencatat secara ringkas yang mengkomodir cara kerja otak secara alami.²⁶ Hal ini berbeda dengan mencatat secara konvensional yang ditulis dalam bentuk daftar Panjang ke bawah, penggunaan *mind mapping* mengajak untuk berpikir serta membayangkan suatu objek tertentu sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan

Menurut Alamsyah menyatakan pendapatnya bahwa *mind mapping* atau peta pikiran merupakan model pembelajaran yang membangun ide kreatif untuk memudahkan mengingat materi dalam kegiatan belajar dengan cara kerja alami otak.²⁷ Dalam peta pikiran cara kerja pencatatan menggunakan otak kiri dan otak kanan terlibat dengan simbol-simbol, gambar-gambar. Penggunaan cabang-cabang, warna-warna dan mengindikasikan makna tertentu. Selain itu dapat menumbuhkan rangsangan yang berpengaruh terhadap emosi kesenangan, kreativitas dalam membuat catatan

Berdasarkan definisi dari beberapa ahli di atas maka media pembelajaran *mind mapping* adalah Teknik pembelajaran inovatif yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi materi pembelajaran dengan mencatat secara ringkas menggunakan pemetaan pikiran yang terkonsep, baik dalam menuliskan kata kunci maupun gambar untuk membantu peserta didik memahami materi pelajaran terkait.

²⁵ Tony Buzan, *Mind Map Untuk Meningkatkan Kreativitas* (Jakarta: Gramedia, 2008).

²⁶ Nurhayati Abbas, Yamin Ismail, and Ni Luh Emi Dayani, "Mind Mapping Mata Pelajaran Matematika Untuk Kelas IX Semester Ganjil," *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi* 9, no. 1 (2021): 52–61, <https://doi.org/10.34312/euler.v9i1.10586>.

²⁷ Desi Asmarita, "Pengaruh Pendekatan Deduktif Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI MIPA Pada Materi Biologi Di SMAN 1 Tanjung Raya" (2022).

Berikut ini merupakan beberapa fungsi serta manfaat dari *mind mapping* dalam pembelajaran khususnya pada pembelajaran biologi diantaranya sebagai berikut:

- 1) Mengembangkan kemampuan siswa agar melihat serta mengingat sebuah informasi secara rinci/detail. Metode ini juga dapat mengembangkan kemampuan manajemen informasi sertamampu meningkatkan kemampuan konsentrasi, memori dan imajinasi.
- 2) Membantu dalam memperjelas suatu informasi melalui pemahaman, pemikiran dan tujuan suatu informasi. Lebih lanjut lagi dapat membantu kegiatan pembelajaran yang menyenangkan dan menyingkat waktu.
- 3) Menimbulkan kreativitas peserta didik dalam mengelola suatu informasi
- 4) Informasi yang diperoleh dari *mind mapping* dapat diringkas dalam satu halaman yang mana sudah mencakup seluruh informasi yang dibutuhkan
- 5) *Mind mapping* dibuat mengikuti pola pemikiran otak sendiri sehingga mudah diingat secara detail
- 6) Otak manusia terampil dalam beripikir melalui dua cara yaitu secara deduktif dan induktif. Dikatakan deduktif karena dapat berpikir dari hal yang bersifat umum, dan dijabarkan menjadi pola-pola yang lebih spesifik/ khusus. Sedangkan secara induktif artinya dapat berpikir dari hal-hal khusus, dan membentuk sebuah kesimpulan yang bersifat umum. Konsep *mind mapping* ini mengikuti pola berpikir secara deduktif, yang diawali dari satu pusat dan dikembangkan menjadi beberapa cabang yang menyebar lagi menjadi ranting-ranting cabang.
- 7) *Mind maaping* dapat menari perhatian karena penyajian yang unik dan terdapat pengkasifikasian informasi
- 8) Terdapat percabangan yang menjadi sub bagian atau pengelompokan suatu tema utama dalam *mind mapping*.²⁸
- 9) *Mind mapping* memuat gambar, warna ataupun grafik yang menarik untuk dilihat dan dipelajari
- 10) Proses pembuatannya melibatkan kreativitas peserta didik untuk itu dapat melatih dalam konsentrasi karena terdapa berbagai macam symbol maupun gambar yang memberikan kesan tersendiri dalam pembuatannya.

²⁸ Mastur Faizi, *Ragam Metode Mengajarkan Eksakta Pada Murid*, pertama (Jogjakarta: DIVA Press (Anggota IKAPI), 2013), www.divapress-online.com.

5. Sistem Indera

Materi sistem indera merupakan salah satu materi yang banyak dipaparkan dalam Al-Qur'an. Sebagaimana Allah SWT telah membentuk sistem indera manusia sejak masih dalam kandungan dan langsung berfungsi setelah manusia dilahirkan.²⁹

Firman Allah SWT dalam Al Qur'an surat An-Nahl 78:

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا ۗ وَجَعَلْ لَكُمْ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ
وَالْأَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ٧٨

Artinya *Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur*³⁰

Tafsir dari ayat tersebut adalah “Dan Allah telah mengeluarkan kalian dari perut-perut ibu-ibu kalian sesudah masa kehamilan sedang kalian tidak mengetahui apapun yang ada di sekitar kalian, kemudian Allah menjadikan bagi kalian sarana-sarana pengetahuan berupa pendengaran, penglihatan, dan hati. Mudah-mudahan kalian bersyukur kepada Allah , atas nikmat-nikmat tersebut. Dan mengesakan Allah dengan ibadah.³¹”

Berdasarkan ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT telah mengeluarkan manusia dari dalam perut ibudalam keadaan tidak mengenal lingkungan sekitar. Kemudian Allah memberikan panca indera serta diberikan kemampuan menggunakan pendengaran dan penglihatan kepada manusia sebagai bekal manusia mencari ilmu, agar manusia beriman kepada-Nya atas dasar keyakinan dan bersyukur atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya. Allah memberikan pendengaran kepada manusia untuk mendengarkan suara, penglihatan agar manusia dapat melihat dan hati (akal) agar manusia dapat mempertimbangkan apa yang didengar dan apa yang dilihat hal baik yang bermanfaat dan hal buruk yang berbahaya. Kemampuan tersebut berkembang sesuai dengan pertumbuhan manusia. bentuk syukur manusia dapat diwujudkan dengan menggunakan dan memanfaatkan

²⁹ Muhammad As-Sayyid Yusuf and Ahmad Durrah, *Pustaka Pengetahuan Al-Qur'an* (Jakarta: PT Rehal Publika, 2008).

³⁰ <https://tafsirweb.com/4426-surat-an-nahl-ayat-78.html>

³¹ Lydia Freyani Hawadi, *Psikologi Pendidikan: Perspektif Barat & Islam*, 1st ed. (Jakarta: UI Publishing, 2022), https://www.google.co.id/books/edition/Psikologi_Pendidikan_Perspektif_Barat_Is/_dtpEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=tafsir+surat+an+nahl+ayat+78+sistem+indera&pg=PA33&printsec=frontcover.

nikmat yang Allah berikan di dunia dengan sebaik-baiknya, sehingga dapat menjadi manusia yang berarti.

a. Pengertian Sistem Indera

Sistem secara umum adalah suatu kumpulan komponen jaringan yang saling berkaitan, yang terorganisir dan bekerja sama menjalankan tujuan tertentu.³² Indera merupakan alat yang digunakan untuk melihat, merasakan, mendengar, mencium bau, dan merasakan sesuatu secara intuitif (naluri). Menurut Shaleh menyatakan bahwa alat-alat indera merupakan bagian dari tubuh yang berperan dalam menerima rangsangan sesuai dengan modalitas masing-masing. Sistem Indera manusia terdiri atas bagian-bagian yang memiliki fungsi menerima, mengatur dan menanggapi rasangan yang diterima dari luar. Sistem indera manusia termasuk bagian dari sistem koordinasi. Terdapat suatu jaringan saraf reseptor yang mampu merasakan stimulus secara umum berupa sakit, panas, rabaan, tekanan yang tersebar meluas di tubuh. Selain itu stimulus secara khusus dapat berupa penglihatan, pendengaran, pengecapan, dan pembauan yang masing-masing terdapat pada organ indera tertentu saja yaitu pada mata, telinga, lidah, dan hidung.³³

b. Organ-Organ Yang Termasuk Panca Indera

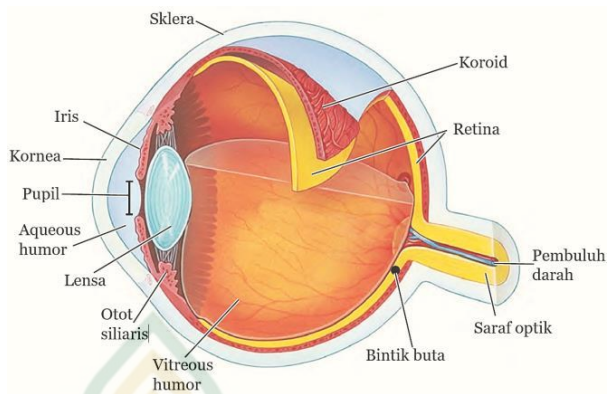
Ada lima macam alat indera pada tubuh manusia, yaitu indera penglihat, indera pendengar, indera peraba dan perasa, indera pencium dan indera pengecap

1.) Indra penglihatan (mata)

Mata merupakan suatu sistem penglihatan optic yang memfokuskan berkas cahaya pada fotoreseptor, kemudian mengubah energi cahaya menjadi impuls saraf. Mata adalah organ indera yang memiliki reseptor peka cahaya yang disebut fotoreseptor. Setiap mata mempunyai lapisan reseptor, sistem lensa untuk memusatkan cahaya pada reseptor dan system saraf untuk menghantarkan impuls dari reseptor ke otak.

³² Jeperson Hutahaean, *Konsep Sistem Informasi* (Jakarta: Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama), 2014), https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=o8LjCAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&ots=t-x8yqQXiN&sig=R5JLN7Mnr_Ef6nQ03eGfs-w8izU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

³³ Didi Nur Jamaludin, Iseu Laelasari, and Irma Yuniar Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*, ed. Achamad Ali Fikri and Didi Nur Jamaludin, 1st ed. (Kudus: Farha Pustaka, 2020).



Gambar 2.1 Bagian Mata³⁴

a. Struktur Mata

- 1) Sklera merupakan lapisan terluar bola mata yang dibangun oleh jaringan fibrosa, sklera berfungsi sebagai tempat menempelnya otot mata, mempertahankan bentuk dan melindungi bola mata
- 2) Kornea terletak didepan sklera yang merupakan perpanjangan anterior transparan yang tersusun dari serabut kolagen. Kornea memiliki fungsi unntuk membiaskan cahaya yang masuk dan memfokuskan cahaya pada retina
- 3) Koroid merupakan lapisan tipis, lapisan ini memiliki banyak pembuluh darah dan memberi warna gelap hitam coklat pada bola mata disebabkan karena adanya kandungan pigmen. Sklera bagian belakangnya ditembus oleh syaraf otak II,
- 4) Iris merupakan bagian mata yang tidak berwarna (bening), berbentuk bulat terdiri dari otot sirkular terdapat dibagian belakang kornea. Bagian ini merupakan perpanjangan sisi anterior koroid yang terdiri dari jaringan ikat dan otot. Iris berfungsi mengatur jumlah cahaya yang masuk atau mengendalikan diameter pupil
- 5) Pupil merupakan bagian ruang buat yang terbuka yang akan dilalui oleh cahaya yang akan masuk

³⁴ Muhammad Reza, “Bagian-Bagian Mata,” 2017, <https://www.mandandi.com/2021/09/bagian-bagian-mata-alat-indra.html>. Diakses 3 Januari 2023 Pukul 11.14

ke interior mata. Fungsi dari pupil yaitu mengendalikan jumlah cahaya yang masuk.

- 6) Lensa terletak dibelakang pupil, memiliki struktur bikonveks bening, sangat elastis. Sifatnya akan menurun memfokuskan dan membiaskan berkas cahaya.
- 7) Saraf optic berperan penting dalam penglihatan, saraf optic mampu menghantarkan informasi bayangan objek benda yang diterima retina dan diteruskan ke otak.
- 8) Bitnik buta (diskus optik) merupakan titik keluar saraf optik, pada bagian ini tidak terdapat fotoreseptor. Saat cahaya jatuh ke area ini tidak dapat merasakan sensasi penglihatan³⁵
- 9) Retina merupakan lapisan terdalam mata, jaringan yang memiliki struktur tipis bening dan bersifat peka terhadap cahaya. Kemampuan sel retina dapat mengubah cahaya yang masuk menjadi impuls listrik berfungsi sebagai tempat penyimpanan vitamin A, mampu menyerap cahaya, membentuk impuls yang teruskan ke otak. Retina memiliki dua macam fotoreseptor yaitu sel kerucut dan sel batang. Sel kerucut sensitive terhadap cahaya, tetapi saat Panjang gelombang yang berbeda. Saat berada ditempat terang, sel kerucut dapat membedakan warna didalam retina, dan sel mengirim informasi ke saraf optic menuju ke otak. Kemudian otak membentuk sebuah bayangan. Sel batang sangat sensitive pada cahaya, tetapi tidak dapat membedakan warna. Saat keadaan gelap sel tersebut hanya dapat melihat warna hitam dan putih.

b. Mekanisme Proses Melihat

Cahaya masuk melewati kornea diteruskan ke pupil yang dapat diatur lebarnya oleh iris. Kemudian lensa berakomodasi memfokuskan cahaya ke retina melalui badan vitreus. Cahaya atau bayangan yang tertangkap pada retina bersifat nyata, terbalik, diperkecil, kemudian fotoreseptor sel kerucut dan sel

³⁵ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

batang meneruskan cahaya melalui saraf optic menuju hiposa posterior. Setelah sampai di hiposa posterior melalui proses yang Panjang tersebut, akhirnya sinyal berupa bayangan yang terlihat di retina dibalikkan sehingga objek terlihat sesuai aslinya.³⁶

c. Gangguan Pada Indera Penglihatan

- 1) Mata hipermetropi. Apabila mata hanya mampu melihat jelas jarak jauh, benda-benda dekat tidak tampak jelas. Penyebabnya adalah lensa mata terlalu pipih sehingga bayangan jatuh di belakang bintik kuning. Gangguan ini dapat dibantu dengan lensa positif atau cembung
- 2) Mata miopi Apabila mata hanya mampu melihat jelas jarak dekat, benda-benda jauh tidak tampak jelas. Penyebabnya adalah lensa mata terlalu cembung sehingga bayangan benda jatuh di depan bintik kuning. Gangguan ini dapat dibantu dengan lensa negative atau cekung.³⁷
- 3) Mata presbiopi. Gejala gangguan ini sama seperti hipermetrop, yaitu hanya mampu melihat dengan jelas benda pada jarak jauh. Gangguan ini biasa terjadi pada orang lanjut usia. Cahaya sejajar yang datang difokuskan di belakang retina. Penyebabnya lensa mata terlalu pipih karena daya akomodasinya terlalu lemah.
- 4) Mata astigmatisma disebabkan tidak rata kornea mata maka cahaya sejajar yang datang tidak dapat difokuskan pada satu titik. Dikenal ada astigmat teratur dan tidak teratur. Astigmat teratur dapat dibantu dengan lensa silindris sedangkan astigmat tidak teratur tidak dapat ditolong.³⁸
- 5) Buta warna merupakan penyakit mata yang bersifat menurun. Mata yang normal mempunyai tiga macam sel konus yang semuanya bekerja

³⁶ Saminan, "Efek Penyimpangan Refraksi Cahaya Dalam Mata Terhadap Rabun Dekat Atau Jauh," *Idea Nursing Journal* 4 (2013): 2.

³⁷ James Veldman and Palupi Widyastuti, *Anatomi Fisiologi Manusia Untuk Pemula*, ed. Palupi Widyastuti and Nuning Zuni Astuti, 1st ed. (Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2014).

³⁸ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

baik disebut mata trikromat. Bila salah satu macam atau lebih sel konus ada yang rusak akan menyebabkan terjadinya buta warna. Ada dua macam buta warna, yaitu:

- a) Mata dikromat, memiliki dua macam sel konus yang normal. Buta warna merah (protanopia), buta warna hijau (deutanopia) dan buta warna biru (tritanopi).
 - b) Mata monokromat, yaitu bila hanya sel konus yang normal. hanya dapat membedakan warna hitam dan putih.
- 6) Glaucoma Disebabkan adanya cairan dalam bilik anterior yang belum sempat disalurkan keluar, sehingga tegangan yang ditimbulkan dapat menimbulkan tekanan pada saraf optic, yang lama-kelamaan dapat menghilangkan daya melihat mata.³⁹
 - 7) Kekurangan vitamin A dapat menimbulkan gangguan. Mula-mula mengalami rabun senja, namun tidak segera diobati akan mengalami bintik putih, kemudian kornea mengering akhirnya bola mata pecah dan dapat mengakibatkan kebutaan⁴⁰

2.) Indra Pencium/ pembau (hidung)

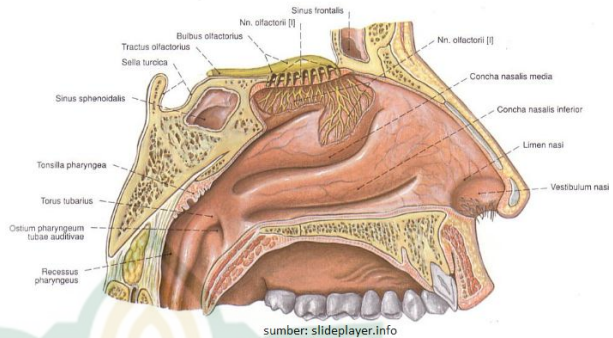
Indra pembau/pencium terdapat pada selaput lendir rongga hidung. Indra ini mampu menerima rangsangan zat yang berbentuk gas atau oflaksi. Sel pembau mempunyai ujung-ujung berupa rambutrambut halus yang dihubungkan urat saraf melalui tulang saringan dan bersatu menjadi urat saraf olfaktori menuju pusat penciuman di otak. Manusia mendeteksi bau dengan menggunakan reseptor yang terdapat pada epitel olfaktori di dalam rongga hidung.⁴¹ Reseptor olfaktori terletak di dalam bagian khusus mukosa hidung dan berpigmen

³⁹ Evelyn Pearce, *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis* (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2004).

⁴⁰ Kus Irianto, *Struktur Dan Fungsi Tubuh Manusia Untuk Paramedis* (Bandung: Yrama Widya, 2010).

⁴¹ Syaifuddin, *Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mahasiswa Keperawatan* (Jakarta: Salemba Medika, 2011).

kekuning-kuningan. Di antara sel-sel ini terdapat 10-20 juta sel reseptor.



Gambar 2.2 Bagian Hidung⁴²

a. Struktur Hidung

- 1) Epitelium olfaktori letaknya di langit-langit rongga nasal dan terdapat neuron khusus yang disebut komoreseptor olfaktori⁴³
- 2) Serabut saraf pembau (olfaktori) adalah sel daraf yang terletak pada lapisan mucus atau jaringan epitel rongga hidung atas. Fungsinya mendeteksi rangsangan (bau) dan menjaga kepekaan bau
- 3) Serabut saraf ke otak merupakan rangkaian sel-sel saraf yang mengarah ke otak. Fungsinya untuk meneruskan rangsangan bau menuju otak
- 4) Silia saraf pembau berupa tonjolan dendrit pada sel olfaktori. Fungsinya menerima rangsangan dalam bentuk gas zat kimia
- 5) Mucus/lendir adalah cairan yang dihasilkan kelenjar lendir. Funnngsinya menjaga kelembapan sel olfaktori dan tempat difusi bau yang terhirup udara
- 6) Tulang hidung memberi bentuk hidung dan penguat organ hidung

b. Mekanisme Proses Penciuman

Gas yang masuk ke rongga hidung bercampur dengan lendir dinding rongga hidung dan selanjutnya menstimulir ujung saraf olfaktori. Gas berbau menyebar ke sel olfaktori dan bahan kimia diikat ke

⁴² “Biologi Sistem Koordinasi,” 2023, <https://akupintar.id/belajar/-/online/materi/modul/12-mia/biologi/sistem-koordinasi/alat-indra/44714802>.

⁴³ Veldman and Widyastuti, *Anatomi Fisiologi Manusia Untuk Pemula*.

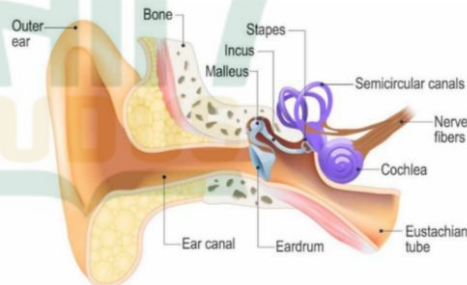
bulu halus yang membatasi rongga hidung. Hal ini memicu pengiriman impuls selanjutnya impuls diteruskan ke pusat saraf melalui serabut saraf pembau. Di pusat saraf stimulasi (otak) diinterpretasikan sebagai bau⁴⁴

c. Gangguan Pada Indera Penciuman

- 1) Anosmia adalah kondisi hilang atau menurunnya penciuman yang disebabkan oleh gangguan saluran hidung, cedera kepala, tumor sulkus olfaktorius.
- 2) Polip hidung adalah pertumbuhan sel yang bersifat jinak di selaput lendir hidung. Kemungkinan penyebabnya adalah reaksi hipersensitif atau alergi.
- 3) Salesma dan influenza adalah infeksi pada alat pernapasan yang disebabkan oleh virus dan umumnya dapat menyebabkan batuk, pilek, sakit leher dan kadang-kadang panas atau sakit pada persendian⁴⁵

3.) Indera Pendengaran (telinga)

Mendengar adalah kemampuan untuk mendeteksi vibrasi mekanis (getaran) yang kita sebut suara. Dalam keadaan biasa, getaran mencapai indra pendengar yaitu telinga melalui udara.



Gambar 2.3 Bagian Telinga⁴⁶

⁴⁴ Naomi E Balaban and James E Bobick, *Seri Ilmu Pengetahuan Anatomi Dan Fisiologi*, ed. B Sendra Tanuwidjaja, 2nd ed. (Jakarta: PT Indeks Permata Putri Media, 2017).

⁴⁵ Adi D Tilong and Coky AZ, *Kalkulator Kesehatan*, 1st ed. (Yogyakarta: D-Medika, 2012).

⁴⁶ "Anatomi Telinga Manusia," n.d., <https://hellosehat.com/tht/telinga/anatomi-telinga-dan-fungsinya/>.

a. Struktur Telinga

Telinga dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam.⁴⁷ Adapun struktur dari bagian telinga dan fungsinya dijelaskan dibawah ini:

- 1) Telinga luar
 - a) Pinna merupakan daun telinga yang terdiri dari tulang rawan elastis fungsinya mengumpulkan getaran suara diteruskan ke saluran telinga
 - b) Saluran auditori panjangnya 2,5 cm mempunyai kelenjar minyak (sebacea) yang dapat menghasilkan cerumen yang berfungsi mencegah benda asing masuk kedalam telinga⁴⁸
- 2) Telinga tengah (Rongga timpani)

Rongga timpani berupa rongga kecil berisi udara terletak didalam tulang temporal ber dinding sel sel epitel berlapis gepeng dari meatus akustikus eksterna (tanpa kelenjar dan rambut)⁴⁹

 - a) Bagian depan adalah dinding dengan satu lubang yang menghubungkan tenggorok (nasopharynx) dengan telinga tengah melalui saluran eustachius berfungsi menyeimbangkan tekanan udara (atmosfir) telinga luar dengan telinga tengah
 - b) Bagian belakang terdapat rongga udara tulang mastoid melalui suatu ruangan yaitu antrum timpani
 - c) Bagian luar berbatasan membrane timpani
 - d) Bagian dalam berbatasan dengan telinga dalam yang terdapat sekat tulang dengan 2 lubang yang disebut tingkap oval (*fenestra ovalis*) dan tingkap bulat (*fenestra rotundum*)
- 3) Telinga dalam

⁴⁷ Syaifuddin, *Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mahasiswa Keperawatan*.

⁴⁸ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

⁴⁹ Kurt E Johnson, *Quick Review Histologi Dan Biologi Sel*, ed. Rahmawati Minhajat (Tangerang Selatan: Binarupa Aksara Publisher, 2014).

- a) Labyrinth ossea terdapat rangkaian rongga-rongga pada tulang temporal dilapisi selaput periosteum yang merupakan cairan mirip interstitial (perilymph)
- b) Labirin membranacea dilapisi selaput epitel berisi cairan endolymph yang mirip cairan intraceluler terkandung Cl yang banyak. Labirin membranacea juga berbentuk sama namun terletak di dalam labyrinth ossea⁵⁰

b. Mekanisme Proses Pendengaran

Proses sistem pendengaran bila suatu objek bergetar maka akan timbul suara. Getaran objek tersebut akan ikut menggetarkan kolekul udara sehingga timbullah gelombang suara. Bila gelombang suara sampai di telinga maka akan masuk melalui telinga luar terus melalui saluran pendengaran dan akhirnya sampai membrane timpani. Hal ini akan menggetarkan membrane timpani, terus ke tulang martil, tulang landasan dan tulang sanggurdi. Dari sanggurdi getaran suara dilanjutkan ke tingkap bulat. Getaran ini ikut menggetarkan cairan pada rumah siput. Bila cairan pada rumah siput bergetar akan menstimulasi ujung saraf. Impuls dari ujung saraf ini akan diteruskan ke pusat saraf pendengaran otak. Otak akan memproses dan menterjemahkan dan timbullah persepsi suara.⁵¹

c. Gangguan Pada Indera Penciuman

- 1) Labirintitis adalah gangguan pada labirin di dalam telinga. Penyakit ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya infeksi, gegar otak dan alergi. Penyakit ini memiliki beberapa gejala, seperti telinga berdengung, mual, muntah, vertigo dan kekurangan pendengaran.⁵²
- 2) Meniere Timbulnya pusing mendadak disertai tuli dan titinus.⁵³
- 3) Tinnitus adalah gangguan pendengaran dengan keluhan perasaan mendengar bunyi tanpa ada

⁵⁰ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

⁵¹ Balaban and Bobick, *Seri Ilmu Pengetahuan Anatomi Dan Fisiologi*.

⁵² Tilong and AZ, *Kalkulator Kesehatan*.

⁵³ Pearce, *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*.

rangsangan bunyi dari luar. Keluhan ini bisa berupa bunyi mendengung, menderu atau mendesis atau tipe lain yang tampaknya berasal dari dalam telinga atau kepala.

- 4) Tuli konduktif Dapat terjadi karena gangguan transmisi suara ke dalam koklea, misalnya kotoran telinga menumpuk, nanah yang memenuhi telinga tengah pada peradangan yang menimbulkan kerusakan pada tulang pendengaran.
- 5) Tuli saraf Bila terjadi kerusakan pada koklea, organ korti.
- 6) Radang telinga tengah (otitis media) Radang telinga tengah (otitis media) disebabkan oleh bakteri atau virus. Gejalanya adalah sakit telinga, gangguan pendengaran disertai demam. Nanah yang ada pada telinga tengah dapat memecahkan gendang telinga dan nanah keluar dari lubang telinga luar.⁵⁴

4.) Indera Pengecap (Lidah)

Lidah merupakan organ yang strukturnya berotot, letaknya berada didalam mulut tepatnya berada di lantai mulut yang berfungsi untuk berbicara, mencicipi rasa.⁵⁵ Lidah mampu mendeteksi zat-zat yang terkandung dalam makanan dan minuman karena terdapat tunas-tunas pengecap. Proses identifikasi dilakukan dengan kerja sama antara indera pengecap dengan indera penciuman kemudian dapat diolah di otak agar dapat membedakan aroma makanan maupun minuman yang dikonsumsi.

Rangsangan kimia yang berasal dari luar tubuh diterima oleh reseptor kimia (kemoreseptor). Kemoreseptor kita terhadap lingkungan luar adalah berupa tunas pengecap yang terdapat pada lidah. Agar suatu zat dapat dirasakan, zat itu harus larut dalam kelembapan mulut sehingga dapat menstimulasi kuncup rasa/tunas pengecap.

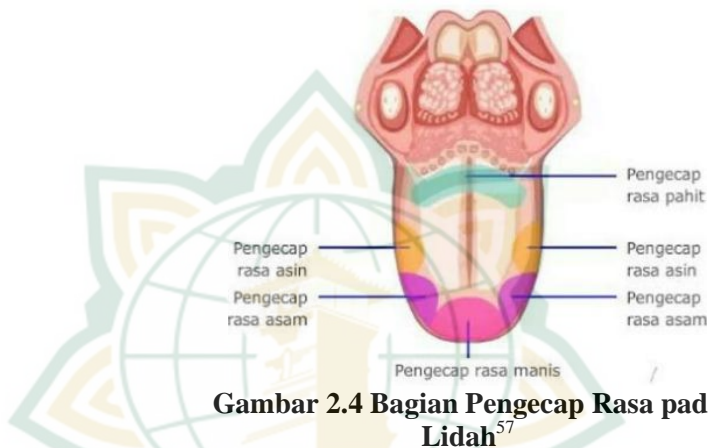
Indra pengecap manusia dapat mengecap empat cita rasa, yaitu rasa manis, asin, asam dan pahit. Kuncup

⁵⁴ Irianto, *Struktur Dan Fungsi Tubuh Manusia Untuk Paramedis*.

⁵⁵ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

pengecap untuk masing-masing cita rasa terletak pada daerah lidah yang berbeda, yaitu:

- a) Bagian ujung untuk rasa manis
- b) Bagian tepi samping untuk rasa asam
- c) Bagian belakang untuk rasa pahit
- d) Bagian tepi depan untuk rasa asin⁵⁶



Gambar 2.4 Bagian Pengecap Rasa pada Lidah⁵⁷

a. Struktur Lidah

Lidah mempunyai 3 macam papila, yaitu sebagai berikut:

- 1) Papil berbentuk benang (papil filiformis) merupakan papil peraba. Papil ini menyebar di seluruh permukaan lidah
- 2) Papil yang dilingkari saluran (papil sirkumalata). Papil ini tersusun dalam lengkungan berbentuk huruf V. terdapat 7-9 buah dekat pangkal lidah dan merupakan papil pengecap.
- 3) Papil berbentuk martil merupakan papil pengecap yang terdapat di tepi lidah.

b. Mekanisme Proses Merasa

Mekanisme diawali dengan *microwilli* (rambut-rambut kecil) yang terkena makanan, kemudian mengirimkan rangsangan ke otak, otak kemudian akan menerjemahkan rasa dari makanan yang dimakan. Reseptor kuncup pengecap dapat

⁵⁶ Veldman and Widyastuti, *Anatomi Fisiologi Manusia Untuk Pemula*.

⁵⁷ “Anatomi Bagian Lidah,” n.d., <https://www.amongguru.com/bagian-bagian-lidah-manusia-serta-fungsinya-sebagai-indra-pengecap/>.

mengalami kekurangan kepekaan yang disebabkan oleh beberapa hal. Contohnya saat mengemut es batu sebelum makan, sensasi dingin dapat menurunkan kepekaan kuncup pengecap. Begitupula saat mengalami *tongue burning* atau memakan makanan yang terlalu panas. Lidah yang tidak terjaga kebersihannya juga dapat menyebabkan penurunan kepekaan, disebabkan banyaknya plak di permukaan lidah yang terkumpul.⁵⁸

c. Gangguan Pada Indera Penciuman

- 1) Glositis atau peradangan lidah, bisa akut maupun kronis. Gejala-gejalanya berupa adanya ulkus dan lendir yang menutupi lidah. Peradangan ini biasanya timbul pada orang yang mengalami gangguan pencernaan atau infeksi pada gigi. Lidah lembek dan pucat dengan berkas gigitan pada pinggirannya.
- 2) Lekoplakia Ditandai oleh adanya bercak-bercak putih yang tebal pada permukaan lidah (juga pada selaput lendir pipi dan gusi). Hal ini biasanya terlihat pada perokok.⁵⁹
- 3) Ageusia Kondisi tidak bisa merasakan sama sekali/hilangnya daya pengecap secara total. Kondisi ini disebabkan oleh berbagai keadaan misalnya mulut sangat kering, perokok berat, efek samping dari obat.⁶⁰

5.) Indera Peraba (Kulit)

Kulit mamalia termasuk manusia terdapat beberapa reseptor yang memiliki fungsi berbeda. Kulit manusia tersusun oleh dua lapisan utama, yaitu lapisan epidermis dan dermis⁶¹. Pada epidermis terdapat reseptor untuk rasa sakit dan tekanan lemah. Reseptor untuk tekanan disebut mekanoreseptor. Pada dermis terdapat reseptor untuk panas, dingin dan tekanan kuat. Masing-masing reseptor tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Reseptor panas dan dingin berupa ujung saraf

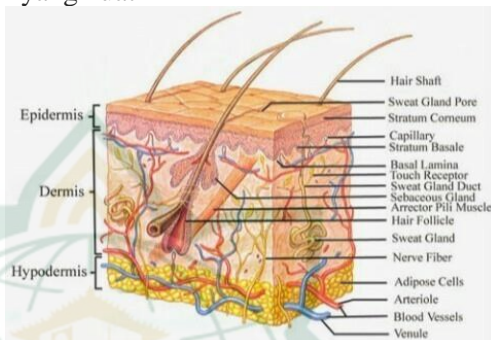
⁵⁸ Amanda Fatmawati, *Alat Indra Pada Tubuh Manusia* (Yogyakarta: Relasi Inti Media, 2017).

⁵⁹ Pearce, *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*.

⁶⁰ Tilong and AZ, *Kalkulator Kesehatan*.

⁶¹ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

- b) Reseptor nyeri berada di ujung saraf bebas yang terdapat di seluruh jaringan luar dan dalam
- c) Reseptor sentuhan yaitu korpus Meissner dan ujung saraf yang melingkari akar rambut terdapat di dekat permukaan kulit. Korpus ruffini fungsinya pada sentuhan yang kuat



Gambar 2.5 Bagian reseptor pada kulit⁶²

a. Struktur Kulit

- 1) Epidermis merupakan lapisan epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk tersusun sel keratinosit dan tidak memiliki pembuluh darah, letaknya paling luar kulit. Nutrisi dan oksigen diperoleh dari kapiler lapisan dermis. Epidermis memiliki 5 lapisan yaitu:
 - a) Stratum basalis, terletak di membrane basalis *stratum germinisivum* terdiri lapisan sel kolumnar. Sel yang dihasilkan dari mitosis yang didorong menjadi lapisan sel diatas startum basalis.
 - b) Stratum spinosum, merupakan lapisan sel-sel yang terlihat seperti tonjolan (duri-duri) dan melekat dengan sel satu dengan lainnya. Terdapat *Diskus markel* pada startum spinosum untuk rasa peraba
 - c) Startum granulosum, merupakan sel yang sudah memipih dan akan mengalami kematian sel disebabkan kekurangan nutrient. Tidak terdapat pembuluh darah sehingga nutrient yang berasal dari difusi

⁶² “Anatomi Bagian Kulit,” n.d., <https://www.google.com/search?q=kulit>.

- makanan lapisan dermis dibawahnya. Sel ini mengandung kertohialin (keratin). Zat tanduk keratin merupakan protein kedap air yang berada diluar kulit
- d) Stratum lucidum, ada beberapa sel mati yang jernih yang menganddung eledin. Eledin yang disebut za tantara kertohialin dan keratin. Ini hanya terdapat di kulit yang menebal contohnya pada telapak tangan dan kaki.⁶³
 - e) Stratum korneum, lapisan terluar epidermis yang memebtuk lapisan kedap air yang dapat menahan mikroorganisme, cahaya, sentuhan dan zat kimia. Contoh startum korneum ini adalah ketombe lapisan kotoran yang terlepas dari permukaan kulit, disebabkan stratum korneum selalu mengalami pembelahan mitosis dan sel baru didorong ke atas, kemudian mati dan jatuh , proses ini dibutuhkan waktu sekitar 2-3 minggu.
- 2) Dermis terletak di bawah epidermis terdiri dari jaringan ikat yang mengandung serat-serat elastic dan kolagen. Bagian atas dermis disebut lapisan papiler. Bagian bawah dermis dinamakan lapisan retikuler mengandung folikel rambut kelenjar sebacea, kelenjar keringat dan korpus pacini
 - 3) Derivate epidermis struktur pada tubuh yang tumbuh berkembang pada janin meliputi
 - a) Rambut dan kuku berfungsi sebagai proteksi tubuh terhadap lingkungan
 - b) Kelenjar berfungsi mempertahankan suhu tubuh dan membasahi rambut. Kelenjar keringat (sudorifera) berfungsi dalam ekskresi dan keseimbangan suhu tubuh. Sedangkan kelenjar minyak (sebasea) terletak di seluruh permukaan kulit dan umumnya terletak du samping akar rambut dan puncaknya terdapat di folikel rambut⁶⁴

b. Mekanisme Proses Meraba

⁶³ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani, *Anatomi Fisiologi Manusia*.

⁶⁴ Jamaludin, Laelasari, and Wardhani.

Sentuhan yang dilakukan pada semua benda menghasilkan rangsangan. Rangsangan tersebut yang akan diterima reseptor kulit dan diteruskan oleh reseptor ke otak. Dengan demikian otak menginterpretasikan meraba suatu benda

c. Gangguan Pada Indera Peraba

- 1) Urtikaria disebabkan karena sentuhan dengan bahan yang merangsang, seperti sengatan tawon atau duri tanaman. Dapat juga disebabkan karena alergi pada makanan atau benda tertentu seperti kosmetik
- 2) Dermatitis perangan pada epidermis kulit disebabkan karena faktor oksigen atau endogen ditandai rasa gatal subjektif
- 3) Herpes radang kulit disebabkan mikroorganisme virus ditandai munculnya bitnik yang berair pada bagian kulit tertentu
- 4) Abses merupakan penimbunan nanah pada jaringan karena infeksi bakteri yang masuk ke bawah kulit luka yang berasal dari benda asing (tusukan jarum tidak steril). Ditandai rasa gatal, timbul benjolan kecil kemerahan, nyeri, keluar nanah dan kulit meradang.⁶⁵

B. Penelitian Terdahulu

Pada bab ini memaparkan informasi terkait sumber rujukan relevan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan guna untuk bahan pertimbangan dalam membandingkan permasalahan yang diteliti. Berikut ini lima penelitian terdahulu:

1. Penelitian terdahulu yang pertama dilakukan oleh Yuli Dasmia, tahun 2015 dengan judul metode praktikum berbasis *guide inquiry* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi sistem indra. Berdasarkan dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa keterampilan proses sains melalui aspek psikomotorik dapat dideskripsikan bahwa aspek kognitif siklus I dengan rata-rata 82.65 pada siklus II meningkat menjadi 91.25. dilihat dari ketuntasan klasikal dengan presentase lulus KKM pada siklus I yaitu

⁶⁵ Putri et al., "Klasifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 2, no. 5 (2018).

83.37% dan meningkat menjadi 100% pada siklus ke II. Peningkatan juga terjadi pada keterampilan proses sains dilihat dari aspek psikomotorik menunjukkan rata-rata nilai siklus I sebesar 81.64 meningkat pada siklus II menjadi 82.81. Sikap sains siswa menunjukkan skor rata-rata 73.6 tergolong dalam kategori yang baik.⁶⁶

Adapun persamaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian Yuli Dasmiaji adalah sama-sama menerapkan metode praktikum berbasis *guide inquiry*. Pokok bahasan materi yang digunakan peneliti terdahulu dengan penelitian ini yaitu sama-sama materi sistem indera. Sedangkan perbedaan terletak pada variabel dependen penelitian terdahulu yaitu keterampilan proses sains dan hasil belajar sedangkan variabel dependen peneliti yaitu keterampilan proses sains.

2. Penelitian yang kedua dilakukan oleh Rafiud Darajat Pary, tahun 2018 yang berjudul pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guide inquiry*) divariasikan dengan media mind mapping terhadap minat belajar biologi peserta didik kelas VII SMP Negeri 4 Salahutu. Dalam penelitian ini menjelaskan bahwa kegiatan dengan penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing divariasikan dengan media mind mapping mampu meningkatkan kemampuan belajar secara signifikan.⁶⁷

Adapun persamaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian Rafiud Darajat Pary adalah sama-sama jenis penelitian eksperimen. Persamaan lainnya yaitu variabel independent adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guide inquiry*) berbantuan media mind mapping. Sedangkan perbedaan terletak pada variabel dependent, penelitian terdahulu yaitu minat belajar biologi siswa sedangkan variabel dependen peneliti yaitu keterampilan proses sains.

3. Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Mitha Azizaturredha, tahun 2019 yang berjudul pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media laboratorium virtual (*phET*) terhadap hasil belajar, keterampilan proses sains, dan minat belajar siswa pada pokok bahasan elastisitas. Berdasarkan dari hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa terdapat pengaruh yang

⁶⁶ Dasmiyati et al., “Metode Praktikum Berbasis Guide Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Pada Marteri Sistem Indra Kelas XI IPA SMA Negeri 11 Yogyakarta.”

⁶⁷ Pary, “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guide Inquiry) Divariasikan Dengan Media Mind Mapping Terhadap Minat Belajar Biologi Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 4 Salahutu.”

signifikan pada penggunaan model inkuiri terbimbing dengan media laboratorium pada materi elastisitas terhadap keterampilan proses sains siswa dengan uji *wilcoxon* sebesar 0.000 lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,50$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak, diperoleh *N-Gain* memakai model inkuiri terbimbing dengan media laboratorium virtual pada keterampilan proses sains sejumlah 0,42 pada kategori sedang.⁶⁸

Adapun persamaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian Mitha Azizaturedha adalah sama-sama jenis penelitian eksperimen. Persamaan lainnya yaitu pada variabel dependent adalah keterampilan proses sains. Sedangkan perbedaan terdapat pada variabel independent penelitian Mitha yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media laboratorium virtual sedangkan variabel independent pada penelitian ini menggunakan metode praktikum *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping*. Perbedaan lainnya yaitu pada materi Mitha adalah elastisitas sedangkan yang peneliti gunakan adalah materi sistem indera

4. Penelitian keempat yang dilakukan oleh Ischan Afsita Varadela, tahun 2016 yang berjudul pengaruh metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja praktikum terhadap keterampilan proses sains siswa SMA. Dari hasil penelitian ini dijelaskan bahwa pada materi larutan penyangga, keterampilan proses sains siswa dipengaruhi oleh penerapan metode praktikum berbasis inkuiri berbantuan lembar kerja praktikum.⁶⁹

Adapun persamaan penelitian yang akan peneliti lakukan dengan penelitian Ischan Afsita Varadela adalah sama-sama jenis penelitian eksperimen. Selain itu persamaan lainnya pada variabel dependen yaitu keterampilan proses sains. Persamaan lainnya yaitu variabel independent adalah metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing, namun perbedaannya penelitian Ischan berbantuan lembar kerja praktikum sedangkan penelitian yang peneliti lakukan adalah berbantuan media *mind mapping*. Perbedaan lainnya yaitu pada materi penelitian

⁶⁸ Azizaturedha, *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Media Laboratorium Virtual (PhET) Terhadap Hasil Belajar, Keterampilan Proses Sains, Dan Minat Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Elastisitas.*

⁶⁹ Varadela, "Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sma."

Ischan adalah larutan penyangga sedangkan yang peneliti lakukan pada materi sistem indera.

5. Penelitian kelima yang dilakukan oleh Nur Hikma Novyanti, tahun 2022 yang berjudul pengaruh metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing berbantuan lembar kerja praktikum terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi peredaran darah. Dari hasil penelitian ini dijelaskan bahwa penerapan metode praktikum berbasis inkuiri terbimbing pada kelas eksperimen menunjukkan lebih aktif hal ini sangat mempengaruhi keterampilan proses sains.⁷⁰

Adapun persamaan penelitian Nur Hikma Novyanti dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah sama-sama jenis penelitian eksperimen. Selain itu persamaan lainnya pada variabel dependen yaitu keterampilan proses sains, dan juga variabel independent yaitu metode praktikum berbantuan inkuiri terbimbing (*guide inquiry*). Disini lain perbedaan penelitian yang dilakukan Nur Hikma Novyanti adalah materi peredaran darah sedangkan materi yang akan peneliti lakukan adalah materi sistem indera

C. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir yaitu cara atau model konseptual mengenai bagaimana teori berkesinambungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai suatu permasalahan yang penting.⁷¹ Seperti yang telah diketahui bahwa pembelajaran Biologi termasuk salah satu cabang di bidang IPA yang mempelajari konsep-konsep kehidupan yang dialami secara langsung dimana proses pembelajarannya menekankan pada pengembangan kemampuan peserta didik yang diberikan secara langsung. Biologi mempunyai karakteristik tidak hanya mencakup keahlian pengetahuan, namun juga perlu adanya proses penemuan.

Melalui penerapan metode praktikum *guide inquiry* membentuk peserta didik yang dapat mewujudkan konsep pengetahuannya secara mandiri. Pemahaman konsep pembelajaran biologi melalui penerapan metode praktikum dapat mudah tersampaikan kepada peserta didik, dikarenakan peserta

⁷⁰ Novyanti, "Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Di SMAN 2 Selayar."

⁷¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2008).

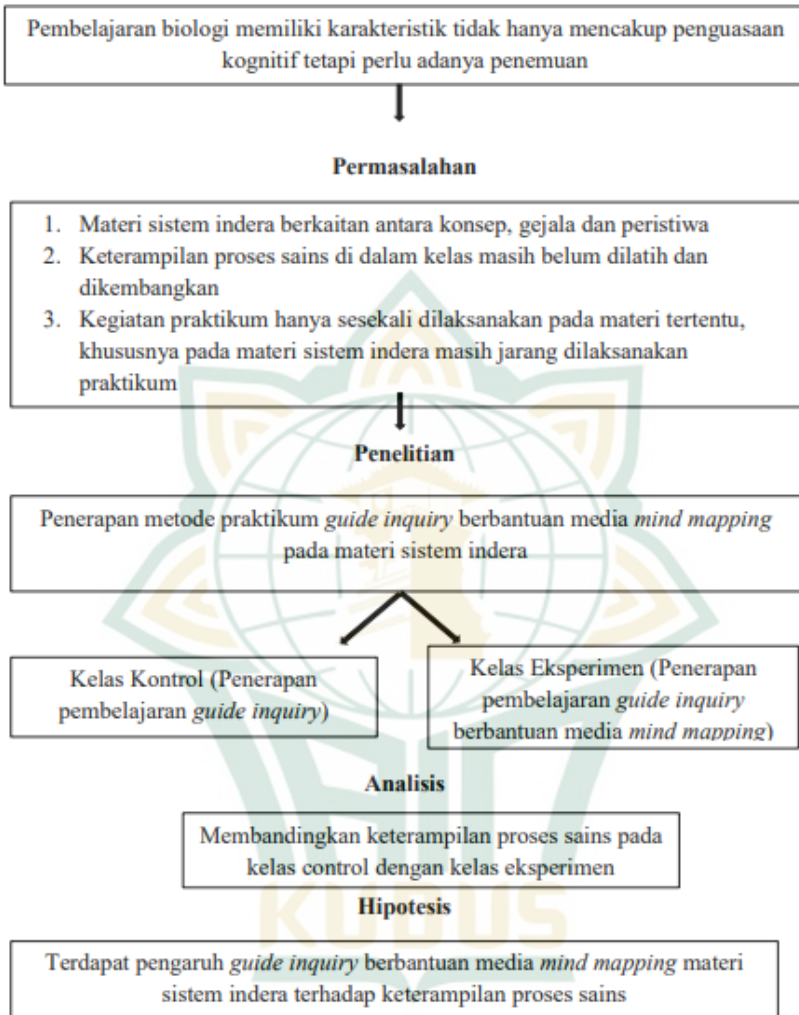
didik melaksanakan pemecahan masalah dan menyimpulkan pembelajaran mandiri dilakukan melalui proses ilmiah (penemuan).⁷²

Proses belajar mengajar pada pelajaran biologi yang diberikan guru kepada peserta didik, tidak hanya melalui buku pelajaran tetapi juga perlu melaksanakan praktikum, sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penelitian. Tetapi permasalahan ini juga terjadi di MA Abadiyah Pati dimana peserta didik masih jarang melaksanakan praktikum, khususnya pada materi sistem indera tidak pernah dilakukan praktikum, mengakibatkan keterampilan proses sains kurang berkembang pada peserta didik. Dengan demikian diperlukan adanya suatu metode praktikum yaitu metode praktikum *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping* karena dengan menggunakan metode tersebut peserta didik dapat terlibat aktif selama proses pembelajaran biologi dan dapat mengembangkan keterampilan proses sains.

Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan peneliti pada penelitian ini untuk mencari pengaruh melalui penerapan *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping* pada materi sistem indera terhadap keterampilan proses sains peserta didik MA Abadiyah Pati.

⁷² Nur Hamiyah and Muhamad Jauhar, *Strategi Belajar-Mengajar Di Kelas* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2014).

Gambar 2.6 Skema Kerangka Berpikir



D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan dugaan sementara dari hasil penelitian yang dilakukan, pernyataan yang diperoleh belum mendapatkan fakta sesungguhnya di lapangan, data yang diperoleh masih berdasarkan relevannya teori, pengumpulan data dapat dilakukan setelah melakukan penelitian **sugiyono** . Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H_0)

Tidak terdapat pengaruh keterampilan proses sains pada peserta didik melalui pemberian metode praktikum *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping* materi sistem indera

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

Terdapat pengaruh keterampilan proses sains pada peserta didik dengan pemberian metode praktikum *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping* materi sistem indera

Hipotesis Statistik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ Vs } H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh metode praktikum melalui *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping* terhadap keterampilan proses sains

H_1 : Terdapat pengaruh metode praktikum melalui *guide inquiry* berbantuan media *mind mapping* terhadap keterampilan proses sains

