

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Miskonsepsi

2.1.1.1 Istilah miskonsepsi

Miskonsepsi merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif (Paul, 2013). Pendapat ini diperkuat oleh Sukariasih & Yuris, (2024) yang menjelaskan bahwa miskonsepsi merupakan suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para ahli dalam bidangnya. Sejalan dengan hal itu, Sri & Haji, (2023) menjelaskan bahwa miskonsepsi merupakan konsep yang salah dan menyimpang dari konsep yang sebenarnya, yang muncul akibat perbedaan konsepsi murid dengan konsepsi ilmiah.

Definisi ini sejalan dengan Kulgemeyer & Wittwer, (2023), miskonsepsi diartikan sebagai Keyakinan yang bertentangan dengan penjelasan ilmiah yang saat ini diterima. Hal ini menekankan adanya pertentangan antara keyakinan individu dengan konsep ilmiah yang telah mapan. Sementara itu, Soeharto & Csapó, (2022) menambahkan bahwa miskonsepsi seringkali muncul dari *alternative conceptions* atau pemahaman awal murid yang berasal dari pengalaman sehari-hari, bahasa, maupun pembelajaran yang kurang tepat.

Berdasarkan beberapa uraian mengenai definisi miskonsepsi tersebut dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi merupakan pemahaman atau konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah yang sebenarnya, sehingga menimbulkan kesalahan dalam memahami suatu konsep. Miskonsepsi muncul ketika terdapat perbedaan antara konsep yang dimiliki murid dengan konsep yang diakui secara ilmiah oleh para ahli. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa miskonsepsi bukan sekadar kurangnya informasi, melainkan sebuah pemahaman yang keliru, persisten, dan berbeda dari konsepsi ilmiah yang diakui oleh para ahli.

2.1.1.2 Penyebab Miskonsepsi

Secara garis besar, penyebab miskonsepsi dapat dikategorikan dalam lima faktor, yaitu; murid, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar (Paul, 2013). Adapun penjelasan lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang menyebabkan miskonsepsi adalah sebagai berikut:

1. Murid

Miskonsepsi yang berasal dari murid dapat dikelompokkan dalam beberapa hal, antara lain:

a) Prakonsepsi (Konsep Awal Murid)

Sebagian besar murid telah memiliki konsep awal atau prakonsepsi mengenai suatu materi sebelum mengikuti pembelajaran baik berasal dari pengalaman sehari-hari atau berasal dari jenjang sebelumnya. Konsep awal yang diperoleh seringkali mengandung miskonsepsi, sehingga ketika pembelajaran berlangsung, kesalahan konsep ini dapat terbawa dan memengaruhi pemahaman murid yang jika tidak segera diperbaiki, prakonsepsi yang keliru tersebut akan semakin menguat dan menimbulkan miskonsepsi berkelanjutan selama proses belajar (Paul, 2013).

b) Pemikiran Asosiatif Murid

Pemikiran asosiatif merupakan proses berpikir di mana murid mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Dalam kehidupan sehari-hari terdapat istilah-istilah yang merujuk pada konsep biologi. Istilah ini terkadang berbeda dengan konsep biologi yang sebenarnya yang menyebabkan murid mengalami miskonsepsi dalam mengaitkan konsep tersebut (Paul, 2013). Dengan demikian, miskonsepsi tidak hanya dipengaruhi oleh kesulitan memahami konsep abstrak, tetapi juga oleh cara murid mengasosiasikan istilah-istilah ilmiah dengan pengalaman sehari-hari.

c) *Reasoning* yang tidak lengkap atau salah

Miskonsepsi dapat disebabkan oleh reasoning atau penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah. Alasan yang tidak lengkap dapat disebabkan karena informasi yang diperoleh atau data yang didapatkan tidak lengkap. Akibatnya, siswa menarik kesimpulan secara salah dan ini menyebabkan timbulnya

miskonsepsi siswa (Nurulwati et al., 2014). Ketika data yang diperoleh murid terbatas, mereka cenderung menarik kesimpulan yang keliru, sehingga terbentuk miskonsepsi. Selain itu, reasoning yang salah juga dapat terjadi akibat penggunaan logika yang tidak tepat dalam mengambil kesimpulan atau dalam melakukan generalisasi. Pengamatan yang kurang teliti pun bisa mengarahkan murid pada kesimpulan yang salah (Paul, 2013).

d) Intuisi yang salah

Intuisi yang salah dan perasaan murid juga dapat menjadi penyebab timbulnya miskonsepsi. Intuisi merupakan suatu perasaan dalam diri seseorang yang secara spontan melahirkan sikap atau gagasan terhadap suatu hal, sebelum ditelaah secara objektif dan rasional (Paul, 2013). Pemikiran intuitif biasanya terbentuk dari pengamatan berulang terhadap sesuatu atau kejadian dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, ketika murid dihadapkan pada konsep ilmiah, mereka cenderung mengandalkan intuisi tersebut meskipun tidak selalu sesuai dengan penjelasan yang benar. Intuisi yang keliru seperti ini, jika tidak diklarifikasi, akan terus bertahan dan menimbulkan miskonsepsi (Fatimah et al., 2015).

e) Kemampuan Murid

Kemampuan murid juga berpengaruh terhadap timbulnya miskonsepsi. Murid yang kurang memiliki kemampuan kognitif dalam mempelajari suatu konsep sering mengalami kesulitan untuk memahami materi dengan benar (Irawan et al., 2025). Meskipun guru telah menjelaskan konsep dengan baik dan buku yang digunakan tidak ada miskonsepsi, pemahaman yang diterima murid bisa saja kurang lengkap atau bahkan keliru. Secara umum, murid yang memiliki kemampuan berpikir yang rendah biasanya sulit memahami konsep secara keseluruhan, sehingga lebih rentan membentuk miskonsepsi (Paul, 2013). Mereka sering merasa bahwa pemahaman yang keliru adalah konsep yang benar, sehingga kesalahan tersebut melekat dan berkembang menjadi miskonsepsi dalam proses belajar.

f) Minat Belajar

Minat belajar juga berpengaruh terhadap munculnya miskonsepsi. Secara umum, murid yang memiliki minat tinggi terhadap suatu pelajaran cenderung memiliki miskonsepsi lebih rendah dibandingkan murid yang kurang berminat karena murid yang memiliki minat yang rendah cenderung kurang memperhatikan penjelasan guru dan kurang mempelajari materi dari buku, serta keterlibatan dalam proses pembelajaran juga rendah (Irawan et al., 2025), sehingga pemahaman yang didapat tidak lengkap atau bahkan menimbulkan miskonsepsi.

2. Guru / Pengajar

Miskonsepsi murid juga dapat terjadi karena miskonsepsi yang dibawa oleh guru. Menurut Arons, 1981 dalam Paul, (2013) mengungkapkan guru yang kurang menguasai materi atau memahami konsep secara keliru akan menularkan miskonsepsi tersebut kepada murid. Ketika guru menjelaskan konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, murid akan menganggap bahwa penjelasan guru sudah benar dan sesuai konsep, hal ini akan menyebabkan terjadinya miskonsepsi yang besar dan sulit diperbaiki. Oleh karena itu, penguasaan materi yang baik sangat penting bagi guru agar dapat menyampaikan konsep secara tepat dan sesuai dengan konsep ilmiah yang sebenarnya.

3. Buku Teks

Buku teks juga dapat menjadi salah satu penyebab munculnya miskonsepsi, baik karena bahasanya terlalu sulit dipahami murid maupun karena penjelasannya yang tidak akurat. Jika miskonsepsi sudah terdapat dalam buku teks, maka hal tersebut akan diteruskan kepada murid, terlebih apabila guru maupun murid menjadikan buku tersebut sebagai acuan utama pembelajaran. Menurut Mulia & Zulyusri, (2021), buku teks yang didalamnya terdapat miskonsepsi itu dapat berpengaruh langsung terhadap pemahaman murid. Selain itu, Gül & Kargin, (2021) menegaskan bahwa tingkat keterbacaan buku sains juga harus diperhatikan, sebab teks yang terlalu sulit akan menyulitkan murid dalam memahami isi dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Sehingga murid hanya memahami sebagian atau bahkan tidak mengerti sama sekali.

4. Konteks

Miskonsepsi dapat timbul dari penggunaan bahasa sehari-hari yang memiliki makna berbeda dengan istilah ilmiah dalam biologi. Sering kali, murid menafsirkan suatu istilah berdasarkan pemahaman umum yang telah mereka miliki, bukan berdasarkan makna ilmiahnya. Sehingga dalam hal ini terjadi kesalahan konsep ketika istilah tersebut digunakan dalam konteks pembelajaran. Selain itu, miskonsepsi juga dapat muncul melalui interaksi sosial, khususnya dalam kegiatan belajar kelompok. Murid pada umumnya senang belajar bersama teman sebaya, baik dalam mengerjakan penugasan, latihan soal, maupun praktikum. Dalam kegiatan tersebut, kelompok sering kali didominasi oleh beberapa murid yang lebih vokal atau berpengaruh. Apabila murid yang dominan tersebut memiliki miskonsepsi, maka pemahaman yang keliru dapat menyebar kepada anggota kelompok lainnya. Murid yang kurang kritis cenderung menerima pendapat teman yang disampaikan dengan penuh keyakinan, terutama apabila teman tersebut dianggap pintar atau memiliki pengaruh kuat dalam kelompok (Paul, 2013).

5. Metode Mengajar

Metode mengajar yang kurang tepat atau jika hanya menekankan satu sisi dari konsep yang dipelajari dapat menyebabkan murid membentuk pemahaman yang keliru (Paul, 2013). Murid dengan kemampuan dan gaya belajar yang berbeda sering kali mengalami kesulitan dalam memahami konsep secara utuh jika bimbingan dan umpan balik dari guru kurang memadai. Murid cenderung menafsirkan informasi secara salah atau menggeneralisasi temuan secara keliru. Dengan demikian meskipun metode tersebut bertujuan membantu pemahaman, miskonsepsi tetap mudah muncul karena interaksi antara cara mengajar, kemampuan murid dan bimbingan yang diberikan tidak selaras.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi merupakan permasalahan yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penyebab yang berasal dari murid, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar

2.1.2 Mendeteksi Miskonsepsi

Sebelum memperbaiki miskonsepsi yang dimiliki murid, terlebih dahulu perlu diketahui jenis miskonsepsi apa yang muncul serta sumber penyebabnya.

Untuk itu diperlukan cara untuk mengidentifikasi atau mendeteksi miskonsepsi tersebut salah satunya yaitu dengan menggunakan instrumen tes diagnostik.

2.1.2.1 Instrumen Tes Diagnostik

Tes diagnostik merupakan instrumen evaluasi dalam pembelajaran yang dirancang untuk mengetahui sejauh mana pemahaman murid terhadap suatu konsep. Menurut Esteves-Gonzales, (2003) dalam Asnawi et al., (2023) tes diagnostik merupakan instrument evaluasi yang dirancang untuk mengidentifikasi kemampuan dan kelemahan murid selama mengikuti proses belajar yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi murid, mencakup tingkat penguasaan materi, kecenderungan gaya belajar yang efektif, serta aspek-aspek yang membutuhkan perhatian. Melalui tes diagnostik ini guru dapat merencanakan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik murid, seperti menentukan konten pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pemahaman murid serta menyesuaikan metode pembelajaran yang tepat sesuai gaya belajar mereka. Dengan demikian tes ini tidak hanya berperan sebagai alat evaluasi saja, tetapi juga sebagai sarana dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat.

Selain berperan untuk mengidentifikasi kemampuan dan kelemahan murid dalam proses belajar, instrumen ini juga berperan dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi yang dialami murid (Sitorus & Dalimunthe, 2024). Berbagai *tes diagnostic multiple choice* telah dikembangkan dan digunakan oleh para peneliti untuk mengidentifikasi miskonsepsi murid mulai dari *two tier multiple choice* hingga *five-tier multiple choice* (Kusumaningrum & Maulidiningsih, 2025). Setiap jenis tes diagnostik memiliki keunggulan dan keterbatasannya masing-masing. Pada tes dua tingkat (*two tier test*), murid hanya menjawab soal dan memberikan alasan, namun belum ada pernyataan tingkat keyakinan. Akibatnya, tes ini tidak dapat membedakan jawaban benar karena memahami konsep atau sekedar menebak, maupun jawaban salah karena tidak paham atau miskonsepsi. Pada tes tingkat tiga (*three-tier test*), kelemahan tersebut diperbaiki dengan menambahkan tingkat keyakinan terhadap alasan. Meski demikian, tes ini masih terbatas karena hanya menilai keyakinan pada alasan

sehingga hasilnya bisa kurang tepat (Wola et al., 2020). Tes diagnostik *four-tier* mencakup empat tingkatan, yaitu soal pilihan ganda, tingkat keyakinan murid pada jawaban, alasan jawaban, serta tingkat keyakinan pada alasan. Namun, temuan menunjukkan bahwa meskipun murid merasa yakin terhadap alasan yang dipilih, mereka sering ragu apakah alasan tersebut benar-benar berkaitan dengan jawabannya, untuk itu dikembangkanlah *five-tier test* (Setiawan & Jaelani, 2021).

2.1.3 *Five-Tier Diagnostic Test*

Tes diagnostik *five-tier* merupakan salah satu bentuk pengembangan instrument tes diagnostik dengan lima tingkatan. Tes diagnostik lima tingkat ini terdiri atas: (1) soal pilihan ganda, (2) tingkat keyakinan terhadap jawaban, (3) alasan yang mendasari jawaban, (4) tingkat keyakinan terhadap alasan, dan (5) pertanyaan tambahan yang bersifat terbuka (Nisa & Sudrajat, 2023). Tingkat kelima dirancang dalam bentuk pertanyaan terbuka yang memungkinkan murid memberikan penjelasan dalam bentuk gambar representatif atau kesimpulan tertulis, serta mencantumkan dasar pemikiran atau sumber rujukan yang digunakan dalam menjawab pertanyaan pada tingkat pertama dan ketiga (Dirman et al., 2022).

Dengan penambahan tingkat berupa pertanyaan terbuka ini, peneliti maupun guru dapat memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai pemahaman konsep murid, pola berpikir yang melatarbelakangi jawaban mereka, serta mengidentifikasi sumber terjadinya miskonsepsi secara lebih jelas. Selain itu, tingkat kelima ini juga membantu mengungkap sejauh mana murid mampu merepresentasikan konsep ilmiah secara visual maupun konseptual, sehingga hasil diagnosis menjadi lebih komprehensif dan akurat. Untuk menganalisis representasi murid pada bagian *drawing* atau *conclusion*, digunakan kategori tambahan yang menunjukkan tingkat ketepatan representasi konsep ilmiah yang dibuat oleh murid. Kategori tersebut meliputi *Scientific Drawing (Conclusion)*, *Partial Drawing (Conclusion)*, *Misconception Drawing (Conclusion)*, *Undefined Drawing (Conclusion)*, dan *No Drawing (Conclusion)* sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 kategori jawaban dari gambar atau kesimpulan

Kategori	Penjelasan
<i>Scientific Drawing / Conclusion</i> [SD/C]	Murid mampu memberikan gambar atau kesimpulan yang sepenuhnya sesuai dengan konsep ilmiah yang benar. Artinya, mereka tidak hanya memahami konsep secara tepat, tetapi juga mampu mengungkapkannya secara visual maupun deskriptif dengan akurat.
<i>Partial Drawing / Conclusion</i> [PD/C]	Murid menunjukkan pemahaman yang hampir benar atau mendekati konsep ilmiah. Namun, masih terdapat kekurangan kecil, misalnya dalam detail gambar, penjelasan proses, atau istilah yang digunakan.
<i>Misconception Drawing / Conclusion</i> [MD/C]	Murid memberikan gambar atau kesimpulan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, namun tetap menunjukkan upaya memahami fenomena pada level submikroskopis
<i>Undefined Drawing / Conclusion</i> [UD/C]	Murid memberikan gambar atau kesimpulan yang tidak dapat dipahami. Meskipun jawabannya berhubungan dengan konteks ilmiah, bentuk representasinya tidak jelas atau sulit ditafsirkan, sehingga tidak bisa dikategorikan sebagai benar atau salah secara ilmiah.
<i>No Drawing / Conclusion</i> [ND/C]	Murid sama sekali tidak memberikan gambaran atau kesimpulan, atau hanya menuliskan jawabannya saja.

Sumber: Dirman et al., (2022)

Selain itu, untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep murid terhadap materi yang diujikan, digunakan kategori konsepsi berdasarkan hasil *five-tier diagnostic test*. Kategori ini membantu mengelompokkan jenis pemahaman murid mulai dari yang sepenuhnya ilmiah hingga yang menunjukkan miskonsepsi atau

tidak memiliki konsepsi sama sekali. Adapun kategori konsepsi murid dijelaskan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 kombinasi jawaban dan keputusan dalam *five-tier diagnostic test*

Kategori	Penjelasan
SC (<i>Scientific Conception</i>)	Murid memberikan jawaban yang benar pada <i>tier</i> 1 dan <i>tier</i> 3, merasa yakin terhadap jawabannya, serta penjelasan yang dibuat sesuai dengan konsep ilmiah.
ASC (<i>Almost Scientific Conception</i>)	Murid memberikan jawaban yang benar pada <i>tier</i> 1 dan <i>tier</i> 3 serta yakin terhadap jawabannya, tetapi penjelasan yang dibuat tidak sepenuhnya sesuai dengan konsep ilmiah atau tidak terlalu berkaitan dengan penjelasan yang diberikan.
LC (<i>Lack of Confidence</i>)	Murid memberikan jawaban yang benar pada <i>tier</i> 1 dan <i>tier</i> 3, serta penjelasan sesuai dengan konsep ilmiah, tetapi mereka tidak yakin terhadap jawabannya.
LK (<i>Lack of Knowledge</i>)	Murid memberikan jawaban yang sebagian benar pada <i>tier</i> 1 atau <i>tier</i> 3. Mereka bisa saja yakin atau tidak yakin terhadap jawabannya. Penjelasan yang dibuat sebagian sesuai dengan konsep ilmiah.
MSC (<i>Misconception</i>)	Murid memberikan jawaban yang benar atau salah pada <i>tier</i> 1 dan <i>tier</i> 3, tetapi sangat yakin terhadap jawabannya. Namun, penjelasan yang dibuat tidak sesuai dengan konsep ilmiah.
NU (<i>No Understanding On Concept</i>)	Murid memberikan jawaban yang salah di setiap tingkat, tidak memiliki keyakinan terhadap jawabannya, dan penjelasan yang dibuat tidak sesuai dengan konsep ilmiah.
UnC (<i>un-Code</i>)	Murid tidak menjawab semua atau salah satu tier soal.

Sumber: (Anam et al., 2019)

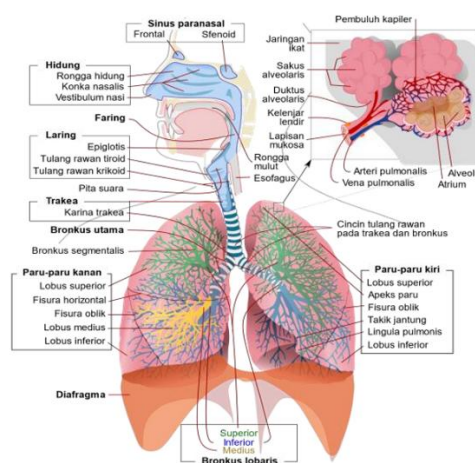
Melalui lima tingkatan tersebut, pemahaman murid dapat dikategorikan dengan lebih rinci, sehingga miskonsepsi dapat teridentifikasi secara lebih jelas.

2.1.4 Materi Sistem Pernapasan

2.1.4.1 Sistem Pernapasan

Sistem respirasi adalah proses biokimia yang menggunakan oksigen sebagai pengoksidasi dalam metabolisme sel untuk menghasilkan energi dengan

menghasilkan karbondioksida dan uap air sebagai sisa oksidasi sedangkan pernapasan merupakan proses fisiologis berupa masuknya oksigen ke dalam tubuh dan keluarnya karbondioksida serta uap air melalui alat pernapasan sebagai hasil dari pertukaran gas antara tubuh dan lingkungan (Bakhtiar, 2011). Sistem ini bekerja sama dengan sistem kardiovaskular untuk mengedarkan oksigen yang didapatkan dari pertukaran gas di alveolus ke seluruh tubuh bersama aliran darah. Kemudian mengambil karbondioksida dari hasil metabolisme sel untuk dibawa kembali ke paru-paru untuk kemudian dibuang keluar tubuh. Sistem pernapasan tersusun atas organ-organ penyusunnya, meliputi hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, dan paru-paru yang di dalamnya terdapat alveolus. Bagian hidung hingga laring disebut saluran pernapasan atas dan organ yang terdapat pada bagian trakea hingga alveolus disebut dengan saluran pernapasan bawah. (Ramadhani & Widyaningrum, 2022). Gambar organ pernapasan dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini.



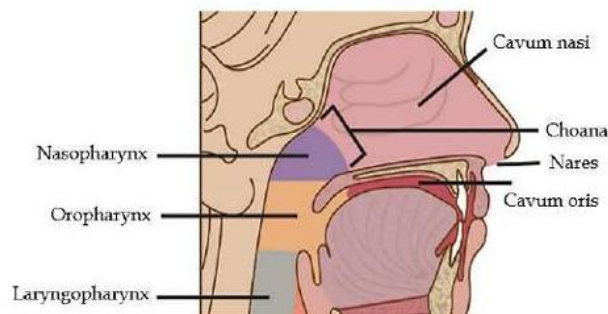
Gambar 2.1 Organ Pernapasan Manusia
(Utami et al., 2023)

2.1.4.2 Organ Pernapasan dan Fungsinya

Menurut Khadijah et al., (2020), sistem pernapasan manusia tersusun atas beberapa organ yang memiliki fungsi saling berkaitan. Berikut ini merupakan uraian mengenai organ-organ sistem pernapasan beserta fungsinya.

1. Rongga Hidung (*Cavum Nasalis*)

Udara dari luar tubuh akan masuk melalui rongga hidung. Rongga hidung dilapisi oleh selaput lendir yang mengandung kelenjar mukosa dan serosa yang berfungsi menghasilkan lendir untuk menangkap partikel debu serta mikroorganisme yang masuk bersama udara. Pada bagian luar rongga hidung (*vestibulum nasi*) juga terdapat kelenjar minyak (*glandula sebacea*) dan kelenjar keringat (*glandula sudorifera*). Selain itu, pada bagian dalam rongga hidung terdapat rambut-rambut pendek dan tebal (*vibrissae*) yang berfungsi sebagai penyaring mekanis terhadap partikel kotoran. Struktur konka di dalam rongga hidung mengandung banyak kapiler darah yang berperan dalam menghangatkan udara yang dihirup. Bagian belakang rongga hidung terhubung dengan nasofaring melalui dua lubang yang disebut *choanae*. Secara keseluruhan, komponen pada rongga hidung berfungsi untuk menyaring, menghangatkan, dan melembapkan udara sehingga udara yang masuk ke saluran pernapasan berada dalam kondisi optimal sebelum mencapai paru-paru. Anatomi Hidung dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini.

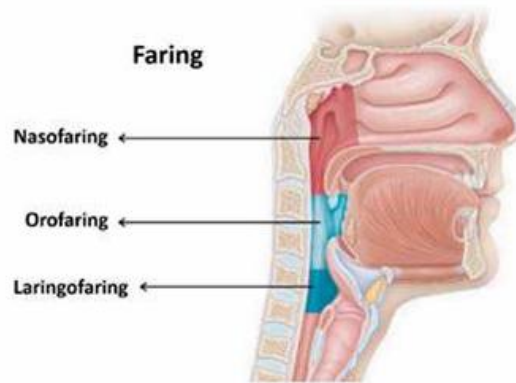


Gambar 2. 2 Hidung
(Novelyn & M.Biomed, 2025)

2. Faring

Udara yang berasal dari rongga hidung akan masuk ke faring. Faring merupakan saluran berbentuk tabung yang berfungsi ganda, yaitu sebagai saluran pernapasan dan saluran pencernaan. Struktur ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu nasofaring (bagian atas yang terletak di belakang rongga hidung), orofaring (bagian tengah yang berada di belakang rongga mulut), dan laringofaring (bagian bawah yang berhubungan langsung dengan laring dan esofagus) dapat dilihat pada

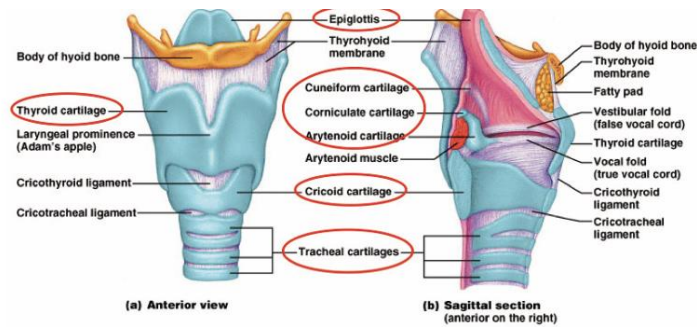
gambar 2.2. Faring berperan sebagai jalur penghubung udara dari rongga hidung menuju laring dan trakea, serta jalur makanan dari rongga mulut menuju esofagus.



Gambar 2.3 Faring
(Hutagaol et al., 2022)

3. Laring

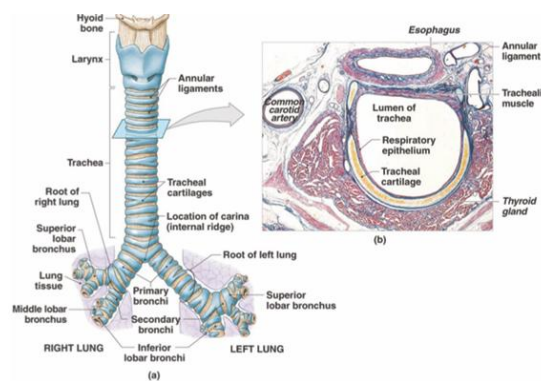
Laring merupakan saluran yang tersusun atas beberapa tulang rawan dan terletak di antara faring dan trakea, tepatnya di bagian bawah laringofaring. Struktur ini berfungsi sebagai penghubung antara saluran pernapasan atas dan bawah. Dinding laring dilapisi oleh membran mukosa yang tersusun atas epitel berlapis pipih yang cukup tebal, sehingga mampu menahan getaran udara yang melewati pita suara saat menghasilkan bunyi. Di dalam laring terdapat pita suara (*plica vocalis*) yang bergetar ketika udara dari paru-paru melewatinya, sehingga menimbulkan suara. Salah satu tulang rawan penting pada laring adalah epiglotis, yaitu tulang rawan elastis yang terletak di bagian atas laring dan berfungsi sebagai katup pelindung saluran pernapasan. Ketika seseorang menelan makanan, epiglotis menutup jalan udara untuk mencegah makanan atau minuman masuk ke trakea. Sebaliknya, saat bernapas, epiglotis akan terbuka sehingga udara dapat melewati laring menuju paru-paru. Laring juga disusun oleh beberapa tulang rawan lain, seperti tulang rawan tiroid yang membentuk tonjolan di leher yang dikenal sebagai jakun (*prominentia laryngea*). Anatomi laring dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Laring
(Hutagaol et al., 2022)

4. Trakea

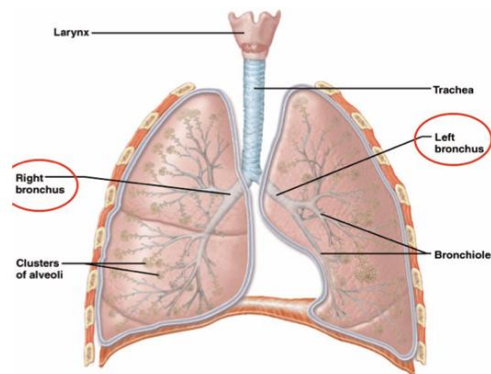
Trakea atau batang tenggorok merupakan saluran berbentuk pipa dengan panjang sekitar 10 hingga 12 cm yang berfungsi menyalurkan udara dari laring menuju paru-paru. Sebagian trakea terletak di leher dan sebagian lainnya berada di rongga dada (*toraks*). Dinding trakea tersusun atas cincin-cincin tulang rawan berbentuk huruf C yang berfungsi menjaga agar saluran tetap terbuka dan tidak kolaps saat udara keluar masuk. Bagian dalam dinding trakea dilapisi oleh epitel silindris bersilia dan sel goblet yang menghasilkan lendir. Silia-silia tersebut berfungsi untuk menangkap serta mengeluarkan partikel debu, kotoran, dan mikroorganisme yang masuk bersama udara, sehingga membantu membersihkan saluran pernapasan. Trakea terletak di depan kerongkongan (*esofagus*) dan pada bagian bawah, di dalam rongga dada, trakea bercabang menjadi dua cabang utama yang disebut bronkus kiri dan bronkus kanan. Masing-masing bronkus masuk ke paru-paru dan kemudian bercabang lagi menjadi saluran yang lebih kecil yang disebut bronkiolus. Ujung dari bronkiolus berakhir pada struktur berbentuk gelembung kecil yang disebut alveolus. Di alveolus inilah terjadi proses pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida antara udara dan darah. Anatomi Trakea dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Trakea
(Hutagaol et al., 2022)

5. Bronkus dan bronkiolus

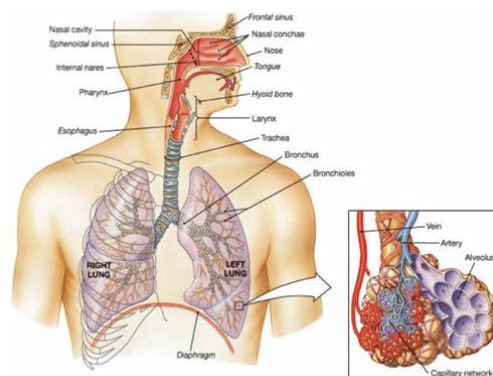
Tenggorokan atau trakea bercabang menjadi dua bagian utama, yaitu bronkus kanan dan bronkus kiri. Struktur lapisan mukosa pada bronkus memiliki kesamaan dengan trakea, namun bentuk tulang rawannya lebih tidak teratur. Pada bronkus yang lebih besar, cincin tulang rawan melingkari saluran (lumen) secara sempurna, sedangkan pada cabang-cabang yang lebih kecil jumlah dan ketebalan tulang rawannya berkurang. Kedua bronkus utama kemudian menuju ke paru-paru, di mana bronkus kanan bercabang menjadi tiga bronkus lobaris (bronkus sekunder), sedangkan bronkus kiri bercabang menjadi dua. Cabang-cabang bronkus ini terus membentuk percabangan yang lebih kecil yang disebut bronkiolus. Ujung bronkiolus berakhir pada gelembung-gelembung udara yang disebut alveolus. Dinding alveolus dipenuhi oleh pembuluh kapiler darah yang menjadi tempat terjadinya pertukaran gas, di mana oksigen berdifusi dari alveolus ke dalam darah, sedangkan karbon dioksida berdifusi dari darah ke alveolus untuk kemudian dikeluarkan saat pernapasan. Bronkus dan bronkiolus dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Bronkus dan Bronkiolus
(Hutagaol et al., 2022)

6. Paru-paru

Paru-paru terletak di dalam rongga dada bagian atas. Di sisi samping, paru-paru dibatasi oleh tulang rusuk dan otot-otot antar tulang rusuk, sedangkan di bagian bawah dibatasi oleh diafragma, yaitu otot kuat yang berperan penting dalam proses pernapasan. Manusia memiliki dua paru-paru, yaitu paru-paru kanan (*pulmo dexter*) yang terdiri atas tiga lobus dan paru-paru kiri (*pulmo sinister*) yang terdiri atas dua lobus. Paru-paru dibungkus oleh dua lapisan selaput tipis yang disebut pleura. Lapisan dalam, yang menempel langsung pada permukaan paru-paru, disebut *pleura visceralis*, sedangkan lapisan luar yang menempel pada dinding rongga dada disebut *pleura parietalis*. Paru-paru tersusun atas bronkiolus, alveolus, jaringan elastik, serta pembuluh darah. Bronkiolus tidak memiliki tulang rawan, namun bagian dalamnya masih dilapisi epitel bersilia yang berfungsi membantu membersihkan saluran udara. Ujung bronkiolus terminal bercabang menjadi bronkiolus respiratori, kemudian berlanjut menjadi duktus alveolaris. Dinding duktus alveolaris memiliki gelembung-gelembung udara kecil yang disebut alveolus, tempat terjadinya pertukaran gas antara oksigen dan karbon dioksida, dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Paru-paru dan Alveolus
(Hutagaol et al., 2022)

7. Alveolus

Alveolus merupakan kantung udara berukuran sangat kecil yang menjadi tempat utama terjadinya proses pertukaran gas di paru-paru. Setiap alveolus dikelilingi oleh kapiler darah yang sangat rapat, sehingga memudahkan proses difusi antara udara dan darah. Dinding alveolus tersusun atas satu lapis sel epitel pipih yang tipis, memungkinkan oksigen berdifusi masuk ke dalam darah dan karbon dioksida berdifusi keluar untuk dibuang melalui proses pernapasan. Di antara alveolus yang berdekatan terdapat sel makrofag alveolar yang berfungsi menelan partikel asing atau mikroorganisme yang berhasil mencapai alveolus. Selain itu, pada dinding alveolus juga terdapat sel alveolar tipe II yang menghasilkan surfaktan, yaitu senyawa yang tersusun atas fosfolipid dan protein. Surfaktan ini berperan menurunkan tegangan permukaan cairan di dalam alveolus, sehingga alveolus tidak kolaps ketika proses ekspirasi berlangsung. Alveolus dapat dilihat pada gambar 2.7.

Sistem pernapasan manusia terdiri atas beberapa organ yang saling berhubungan, mulai dari rongga hidung, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, hingga alveolus di dalam paru-paru. Setiap organ memiliki fungsi penting, seperti menyaring dan menghangatkan udara, menyalurkan udara ke paru-paru, serta melakukan pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida. Semua organ tersebut bekerja secara terkoordinasi agar proses pernapasan berlangsung dengan baik.

2.1.4.3 Mekanisme Pernapasan

Pernapasan merupakan proses fisiologis penting yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan oksigen tubuh dan mengeluarkan karbon dioksida hasil metabolisme. Proses ini terjadi melalui mekanisme masuk dan keluarnya udara ke paru-paru akibat perbedaan tekanan udara di dalam rongga dada dan di lingkungan luar. Berdasarkan Utami et al., (2023), mekanisme pernapasan manusia dibedakan berdasarkan pada otot yang bekerja paling dominan, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.

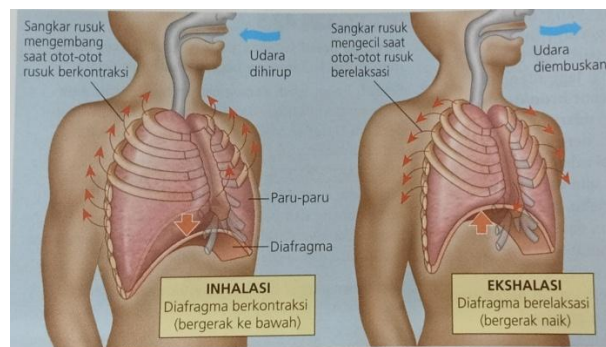
1. Pernapasan Dada

Pernapasan dada melibatkan otot antar tulang rusuk (otot interkostal) yang terdiri atas otot interkostal eksternal dan otot interkostal internal. Ketika otot interkostal eksternal berkontraksi, tulang rusuk akan terangkat sehingga volume rongga dada meningkat. Bertambahnya volume rongga dada menyebabkan tekanan udara di dalamnya menurun dibandingkan tekanan udara di luar tubuh, sehingga udara masuk ke paru-paru (inspirasi/inhalasi). Sebaliknya, ketika otot interkostal eksternal berelaksasi dan otot interkostal internal berkontraksi, tulang rusuk kembali ke posisi semula. Volume rongga dada pun menurun, tekanan udara meningkat, dan udara terdorong keluar dari paru-paru (ekspirasi/ekshalasi).

2. Pernapasan Perut

Pernapasan perut melibatkan otot diafragma dan otot dinding perut. Saat diafragma berkontraksi, posisinya menjadi lebih mendatar sehingga volume rongga toraks meningkat dan tekanan udara menurun. Perbedaan tekanan ini menyebabkan udara masuk ke paru-paru (inspirasi/inhalasi). Sebaliknya, ketika diafragma berelaksasi, posisinya melengkung ke atas sehingga volume rongga toraks berkurang, tekanan meningkat, dan udara terdorong keluar dari paru-paru (ekspirasi/ekshalasi).

Proses inspirasi dan ekspirasi dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.8 Proses inspirasi (inhalasi) dan Ekspirasi (ekshalasi)
(Campbell et al., 2008)

Pernapasan merupakan proses otomatis yang dikendalikan oleh sistem saraf otonom, sehingga tetap berlangsung meskipun seseorang sedang beristirahat atau tidur. Berdasarkan tempat terjadinya pertukaran gas, respirasi dibedakan menjadi dua, yaitu respirasi eksternal dan respirasi internal. Respirasi eksternal adalah pertukaran gas antara udara dalam alveolus dengan darah pada kapiler paru-paru, sedangkan respirasi internal merupakan pertukaran gas antara darah di kapiler jaringan dan sel-sel tubuh. Dengan demikian, baik pernapasan dada maupun pernapasan perut bekerja secara bersamaan dan saling melengkapi untuk memastikan pertukaran gas di paru-paru berlangsung secara efisien dan kebutuhan oksigen tubuh tetap terpenuhi.

2.1.4.4 Transpor dan Pertukaran Gas

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai transport dan pertukaran gas:

1) Pertukaran Oksigen dan Karbon Dioksida

Pertukaran oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2) terjadi secara difusi melalui membran alveolus dan kapiler darah berdasarkan perbedaan tekanan parsial. Tekanan parsial O_2 di alveolus sekitar 100 mmHg, sedangkan di darah kapiler sekitar 40 mmHg, sehingga O_2 berdifusi masuk ke darah. Sebaliknya, tekanan parsial CO_2 di kapiler sekitar 46 mmHg dan di alveolus 40 mmHg, menyebabkan CO_2 berdifusi keluar menuju alveolus (Lauralee, 2012). Proses difusi ini memungkinkan darah memperoleh oksigen dari udara inspirasi dan membuang karbon dioksida hasil metabolisme sel melalui ekspirasi.

2) Transpor Oksigen

Sekitar 97 % oksigen dalam darah diangkut oleh hemoglobin (Hb) dalam eritrosit, sedangkan 3 % lainnya larut langsung dalam plasma. Setiap molekul hemoglobin mengandung empat gugus heme dengan satu atom besi (Fe^{2+}) yang masing-masing mampu mengikat satu molekul oksigen, sehingga satu molekul Hb dapat mengikat hingga empat molekul O_2 . Proses pengikatan oksigen berlangsung sangat cepat di paru-paru sebaliknya pelepasannya juga cepat di jaringan tubuh yang membutuhkan oksigen (Lauralee, 2012).

3) Transpor Karbon Dioksida

karbon dioksida (CO_2) hasil metabolisme jaringan diangkut ke paru-paru dalam tiga bentuk utama. Sekitar 7% CO_2 larut langsung dalam plasma, 23% berikatan dengan hemoglobin membentuk karbaminohemoglobin (HbCO_2), dan sekitar 70% diangkut dalam bentuk ion bikarbonat (HCO_3^-) (Campbell et al., 2008). Pembentukan bikarbonat terjadi melalui reaksi antara CO_2 dan H_2O yang dikatalisis oleh enzim karbonat anhidrase di dalam eritrosit. Reaksi ini menghasilkan asam karbonat (H_2CO_3) yang kemudian terurai menjadi ion H^+ dan HCO_3^- . Mekanisme ini bersifat reversibel dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan asam-basa darah serta memfasilitasi pembuangan CO_2 melalui paru-paru.

Dengan demikian, proses pertukaran dan transportasi gas dalam sistem pernapasan merupakan mekanisme fisiologis yang saling berkaitan untuk menjaga keseimbangan oksigen dan karbondioksida di dalam tubuh. Oksigen diangkut oleh hemoglobin untuk mendukung respirasi seluler, sedangkan karbon dioksida dibawa ke paru-paru untuk dikeluarkan.

2.1.4.5 Volume dan Kapasitas Paru-Paru

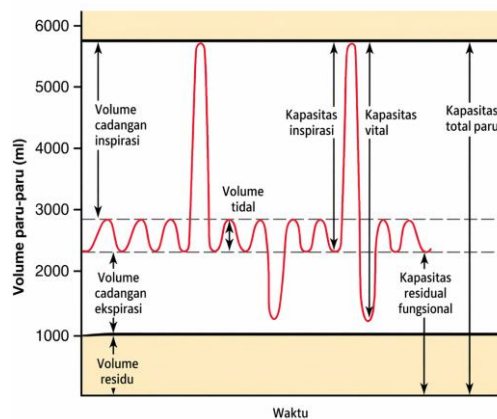
Paru-paru merupakan organ utama dalam sistem respirasi manusia yang berfungsi melakukan pertukaran gas oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Proses ini dapat dikaji secara kuantitatif melalui pengukuran volume dan kapasitas paru-paru, yang mencerminkan efisiensi fungsi respirasi seseorang. Menurut Hall, (2011), volume paru-paru terdiri dari empat komponen utama, yaitu volume tidal (VT), volume cadangan inspirasi (VCI), volume cadangan ekspirasi (VCE), dan volume residu (VR).

1. Volume tidal (VT) adalah jumlah udara yang masuk atau keluar dari paru-paru selama pernapasan normal. Pada laki-laki dewasa sehat, volume tidal rata-rata sekitar 500 mL, sedangkan pada wanita sekitar 380 mL.
2. Volume cadangan inspirasi (VCI) adalah jumlah udara tambahan yang dapat dihirup setelah inspirasi normal, sekitar 3.100 mL pada laki-laki dan 1.900 mL pada perempuan.
3. Volume cadangan ekspirasi (VCE) adalah volume udara yang dapat dikeluarkan secara kuat setelah ekspirasi normal, sekitar 1.200 mL pada laki-laki dan 800 mL pada perempuan.
4. Volume residu (VR) merupakan udara yang tersisa dalam paru-paru setelah ekspirasi maksimal.

Kombinasi volume-volume tersebut membentuk berbagai kapasitas paru-paru, antara lain:

1. Kapasitas inspirasi (KI) = $VT + VCI$, yaitu jumlah udara maksimal yang dapat dihirup setelah ekspirasi normal (sekitar 3.600 mL pada laki-laki dan 2400 mL pada perempuan).
2. Kapasitas residu fungsional (KRF) = $VCE + VR$, yaitu jumlah udara yang tersisa dalam paru-paru setelah ekspirasi normal (sekitar 2.400 mL pada laki-laki dan 1800 mL pada perempuan)
3. Kapasitas vital (KV) = $VT + VCI + VCE$, yaitu jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan setelah inspirasi penuh, dengan rata-rata 4.800 mL pada laki-laki dan 3.100 mL pada perempuan.
4. Kapasitas total paru (KTP) = $KV + VR$, yaitu volume total udara yang dapat ditampung oleh paru-paru, sekitar 6.000 mL pada laki-laki dan 4.200 mL pada Perempuan.

Diagram yang menunjukkan gerakan pernapasan selama pernapasan normal serta selama inspirasi maksimal dan ekspirasi maksimal dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 2.9 Diagram Volume Dan Kapasitas Paru-Paru (Hall, 2011)

Dengan demikian, volume dan kapasitas paru-paru menggambarkan kemampuan paru-paru dalam menampung dan mengeluarkan udara selama proses respirasi. Setiap komponen volume seperti volume cadangan inspirasi, volume cadangan ekspirasi, dan volume residu memiliki fungsi tersendiri dalam menjaga keseimbangan pertukaran gas di alveolus. Kapasitas paru-paru yang merupakan gabungan dari beberapa volume tersebut mencerminkan efisiensi sistem pernapasan seseorang.

2.1.4.6 Gangguan yang Dapat Menghambat Proses Respirasi

Gangguan sistem pernapasan dapat menghambat proses pertukaran gas di paru-paru sehingga tubuh tidak memperoleh oksigen secara optimal. Berikut ini merupakan beberapa gangguan pada sistem pernapasan menurut (Ginting et al., 2022).

1. *Influenza* atau flu merupakan penyakit infeksi pada saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus influenza. Virus ini menyerang hidung, tenggorokan, dan paru-paru, serta menular melalui udara (droplet) saat penderita batuk atau bersin. Gejala yang muncul biasanya berupa demam, pilek, sakit kepala, nyeri otot, dan rasa Lelah.
2. Asma adalah penyakit pernapasan kronis yang menyebabkan penyempitan sementara pada saluran napas akibat reaksi terhadap zat alergen seperti debu, asap, serbuk bunga, atau udara dingin. Penderita asma memiliki saluran napas yang lebih sensitif dibanding orang normal. Saat terpapar alergen, terjadi

peradangan dan peningkatan produksi lendir yang menyebabkan sesak napas, batuk, serta bunyi mengi (siulan).

3. Bronkitis merupakan peradangan pada dinding bronkus, yaitu saluran udara yang menghubungkan trakea dengan paru-paru. Kondisi ini menyebabkan batuk berdahak, sesak napas, dan produksi lendir berlebih. Berdasarkan penyebabnya, bronkitis dibagi menjadi dua jenis, yaitu bronkitis akut dan bronkitis kronis. Bronkitis akut umumnya disebabkan oleh infeksi virus atau bakteri, sedangkan bronkitis kronis terjadi akibat paparan jangka panjang terhadap asap rokok, polusi udara, atau debu industri.
4. Tuberkulosis paru (TBC) adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini menyerang jaringan paru dan dapat menyebar ke organ lain melalui aliran darah. Penularan terjadi melalui udara saat penderita batuk atau bersin. Gejala yang umum antara lain batuk berdahak lebih dari dua minggu, penurunan berat badan, demam, dan nyeri dada. Jika tidak diobati, TBC dapat menyebabkan kerusakan permanen pada paru.
5. Pneumonia merupakan peradangan pada jaringan paru, terutama di bagian alveoli, yang menyebabkan alveoli terisi cairan atau nanah. Kondisi ini menghambat pertukaran gas, sehingga tubuh kekurangan oksigen. Gejala pneumonia meliputi demam tinggi, batuk berdahak, nyeri dada, dan sesak napas. Penyebab pneumonia bisa berupa infeksi bakteri (*Streptococcus pneumoniae*), virus, maupun jamur.

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa gangguan pada sistem pernapasan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, seperti infeksi mikroorganisme, paparan zat berbahaya, kebiasaan merokok, serta kelainan pada organ pernapasan. Setiap gangguan memiliki mekanisme dan dampak fisiologis yang berbeda, namun secara umum dapat menurunkan efisiensi pertukaran gas dan menghambat proses respirasi seluler.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan tes diagnostik *five-tier* efektif dalam mengungkap miskonsepsi murid secara lebih mendalam.

Rokhim et al., (2023) meneliti terkait Validasi Instrumen Tes Diagnostik Lima Tingkat pada Materi Laju Reaksi: Untuk Mengidentifikasi Penyebab Miskonsepsi dan Representasi Siswa. Hasil menunjukkan bahwa instrument *five-tier* yang telah dikembangkan terbukti valid dan realibel serta mampu memetakan representasi miskonsepsi murid sekaligus menelusuri sumber miskonsepsi. Hasil uji validitas empiris menunjukkan bahwa instrument ini memiliki tingkat kesulitan dan daya pembeda yang memadai, sehingga layak digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi secara akurat. Penelitian ini relevan karena membahas tentang kelayakan instrumen *five-tier diagnostic test* dalam mengidentifikasi miskonsepsi

Chatrine & Elfrida, (2025) melalui penelitian dengan judul Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Lima Tingkat pada Materi Laju Reaksi. Menurut hasil penelitiannya, meskipun presentase miskonsepsi murid relatif rendah, instrument *five-tier* tetap efektif karena mampu mengidentifikasi sumber miskonsepsi, khususnya yang berasal dari pemikiran pribadi murid dengan persentase tertinggi sebesar 44%. Hal ini menunjukkan bahwa *five-tier test* dapat menggali lebih dalam letak miskonsepsi murid.

Azahra & Wasis, (2023) dalam penelitian berjudul Pengembangan, Uji Validitas, Dan Uji Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik Berformat *Five Tier* Pada Materi Hukum Newton. Memaparkan bahwa lebih dari 50% murid mengalami miskonsepsi yang berhasil teridentifikasi melalui *five-tier test*. Instrument yang dikembangkan telah teruji validitas dan reliabilitasnya sehingga efektif digunakan untuk memetakan tingkat miskonsepsi murid.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *five-tier diagnostic test* merupakan instrument yang efektif dalam mendeteksi miskonsepsi murid.

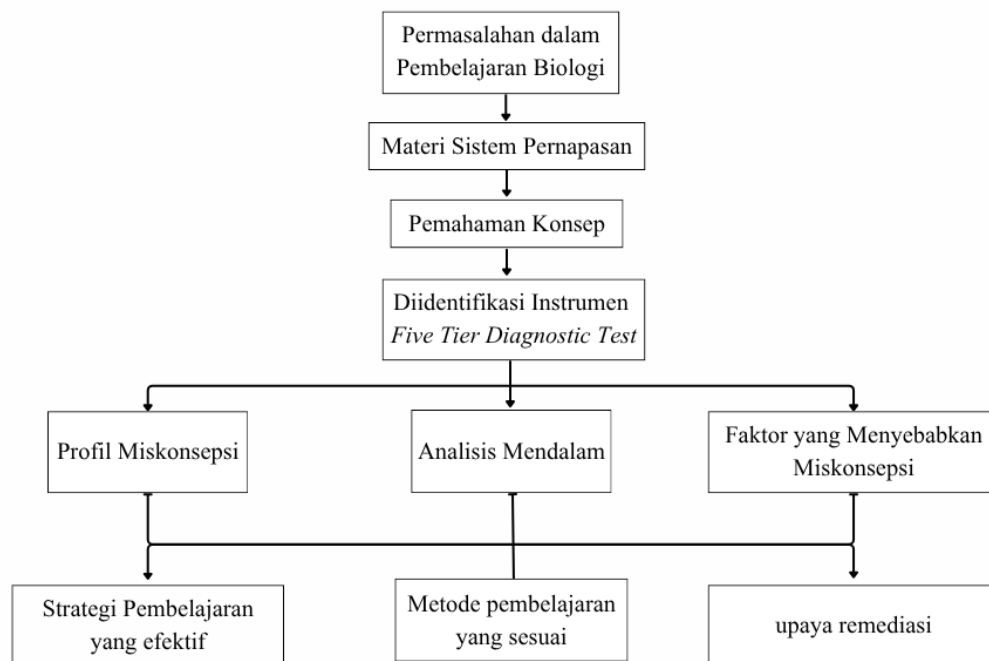
2.3 Kerangka Konseptual

Permasalahan utama dalam pembelajaran biologi terletak pada masih adanya kesulitan murid dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan. Kesulitan tersebut sering kali berujung pada munculnya miskonsepsi, yaitu pemahaman keliru yang dimiliki murid terhadap suatu konsep ilmiah, baik karena pengetahuan awal yang salah maupun karena informasi yang diterima tidak sesuai dengan konsep sebenarnya. Miskonsepsi ini masih ditemukan hingga saat ini dan menjadi salah satu tantangan utama dalam pembelajaran biologi dan apabila tidak diperbaiki akan berdampak pada kesulitan memahami konsep selanjutnya.

Berbagai instrumen tes diagnostik telah dikembangkan, mulai dari *two-tier test*, *three-tier test*, *four-tier test*, hingga yang terbaru, *five-tier diagnostic test*. Instrumen *five-tier* ini merupakan pengembangan dari format sebelumnya dengan menambahkan tingkat kelima berupa gambar representatif atau kesimpulan terbuka yang memungkinkan peneliti menganalisis miskonsepsi secara lebih mendalam (Dirman et al., 2022). Keunggulan utama dari *five-tier diagnostic test* bukan hanya pada kemampuannya mendeteksi jawaban benar atau salah beserta tingkat keyakinannya, tetapi juga pada kemampuannya untuk mengungkap bagaimana murid merepresentasikan konsep berdasarkan pemahaman yang dimilikinya. Melalui tingkat kelima ini, peneliti dapat menelusuri apakah miskonsepsi berasal dari kesalahan representasi, penalaran yang keliru, atau interpretasi konsep yang salah.

Berdasarkan landasan tersebut, penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi secara menyeluruh miskonsepsi yang dimiliki oleh murid kelas XI SMA Negeri 6 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2025/2026 pada materi sistem pernapasan dengan menggunakan instrumen *five-tier diagnostic test*, yang diharapkan mampu memberikan profil miskonsepsi, analisis mendalam miskonsepsi serta dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan miskonsepsi pada konsep-konsep biologi terutama materi sistem pernapasan. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi pembelajaran yang lebih efektif, pemilihan metode pembelajaran yang sesuai, serta upaya remediasi untuk meminimalkan miskonsepsi murid sehingga

pemahaman konsep biologi dapat meningkat secara lebih optimal. Kerangka konseptual penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Kerangka konseptual
(Dokumentasi Pribadi)

2.4 Pertanyaan Penelitian

- 1) Bagaimana profil miskonsepsi murid pada materi sistem pernapasan berdasarkan instrumen *five-tier diagnostic test*?
- 2) Bagaimana hasil analisis mendalam miskonsepsi murid pada konsep materi sistem pernapasan ?
- 3) Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada murid kelas XI dalam memahami materi sistem pernapasan?