

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Six Tier Diagnostik Test

a. Pengertian *six-tier diagnostic test*

Tes diagnostik enam langkah merupakan pengembangan dari tes diagnostik empat langkah. Pengembangan ini mencakup tambahan soal tingkat dua, empat, dan enam untuk membantu mendiagnosis pemahaman siswa. Ciri-ciri tersebut antara lain: tingkat pertama adalah soal pilihan ganda tentang konsep ilmiah, tingkat kedua adalah tingkat keyakinan atau tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat pertama. Tingkat ketiga adalah pertanyaan tentang alasannya siswa dalam memilih jawaban pada tingkat pertama.

Tingkat keempat (level keempat) merupakan tingkat kepercayaan atau tingkat keyakinan yang dimiliki siswa dalam memilih alasan jawaban ketiga. Tingkat kelima (lima tingkat) adalah pertanyaan tentang sumber alasan mengapa siswa memilih jawaban pada tingkat pertama dan ketiga, dan tingkat keenam adalah tingkat kepercayaan memilih sumber jawaban pada tingkat kelima. Karakteristik kuantitatif tes diagnostik dapat dilihat dari hasil validitas konstruk, reliabilitas, kesukaran dan diskriminasi instrumen survei yang digunakan¹.

Six-tier-diagnostic test merupakan tes pilihan ganda yang terdiri dari enam tingkat dengan tambahan pertanyaan sumber penyebab miskonsepsi pada butir soal, test ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi (Utami, 2020, hal. 99). *Six-tier diagnostic test* (tes diagnostik enam tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostic lima tingkat.

b. Instrument *Six Tier Diagnostik Test*

Pengembangan tes ini yaitu dengan menambahkan satu tingkat pada tingkatan terakhir, yaitu berupa angket keyakinan dalam menjawab sumber jawaban oleh siswa,

¹ Suparno P. 2005 Miskonsepsi dan Perubahan dalam Pendidikan Fisika (Jakarta: Gramedia)

peneliti mengembangkan tes 6 tingkat tersebut sebagai berikut:

- 1) Soal tingkat ke-1 berisikan soal pilihan ganda berkaitan dengan konsep / jawaban berdasarkan materi
 - 2) Soal tingkat ke-2 berisikan tingkat kepercayaan siswa dalam memilih jawaban soal dari tingkat pertama
 - 3) Soal tingkat ke-3 berisikan alasan jawaban siswa dalam memilih jawaban soal pada tingkat pertama
 - 4) Soal tingkat ke-4 berisikan tingkat kepercayaan dalam memilih alasan jawaban di tingkat ke tiga
 - 5) Soal tingkat ke-5 berisikan sumber jawaban yang digunakan dalam menjawab soal dari tingkat yang pertama
 - 6) Soal tingkat ke-6 berisikan tingkat keyakinan dalam memilih sumber jawaban yang digunakan untuk menjawab soal pada tingkat kelima.
- c. Tahap Penyusunan dan pelaksanaan *Six Tier Diagnostik Test*
- 1) Persiapan

Buat jadwal pelaksanaan tes, identifikasi materi untuk tes berdasarkan penyederhanaan Capaian Pembelajaran yang disediakan oleh kementerian pendidikan. Menyusun soal dengan 6 tingkatan. Pertama soal pilihan ganda terdiri atas 8 soal. Kedua berisi pilihan keyakinan siswa dalam menjawab soal dari tingkat pertama. Selanjutnya ditingkat ketiga mengenai alasan yang digunakan dari soal pada tingkat pertama. Di tingkat selanjutnya (keempat) berisi mengenai pilihan keyakinan dari alasan jawaban pada tingkat ketiga. Kemudian ditingkat kelima berisi tentang pilihan sumber jawaban dari soal yang pertama. Terakhir berisi pilihan keyakinan dari sumber jawaban siswa yang digunakan pada soal tahap kelima. Desain uji coba produk ini dapat dilihat dari tiga aspek yaitu kualitas yang baik, waktu yang tepat (*efisien*), dan biaya yang sedikit.

- 2) Pelaksanaan

Siswa diberikan soal tes khususnya kelas x dengan melalui link *google form* yang di share dengan waktu pengerjaan 60 menit.

3) Tindak Lanjut

Lakukan diagnosis penilaian hasil tes, berdasarkan hasil diagnosis penilaian, bagi siswa yang rendah atau dibawah KKM digolongkan menjadi siswa yang pemahamannya kurang dan akan mendapatkan penguatan pengajaran dan apabila siswa mendapatkan nilai atau tingkat pemahaman yang diatas KKM bisa dikatakan sudah mencapai tujuan pembelajaran.

d. Fungsi *Six Tier Diagnostik Test*

Sebagai alat untuk mengetahui miskonsepsi pada setiap siswa pada materi yang telah diberikan guru². Tes diagnostik 6 tingkat mampu mengetahui tingkat kesalahpahaman yang terjadi pada siswa, serta dapat mengidentifikasi sumber penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut. Didukung teori ahli oleh Dewi Renita Sari, dkk (2018) bahwa dengan menggunakan instrumen *Six-Tier-Diagnostic Test* dalam penelitiannya menunjukkan kesalahan pemahaman siswa sekolah dasar pada konsep karakteristik air yang disebabkan karena beberapa faktor yaitu pengetahuan siswa sebelumnya, kesalahan guru, dan kesalahan dalam buku teks³.

e. Kelebihan dan Kekurangan *Six Tier Diagnostik Test* berbasis *Google Forms*

Beberapa kelebihan diantaranya: bisa mengetahui skor siswa secara langsung, mudah dalam menganalisa miskonsepsi, dapat mereduksi penggunaan kertas (*paperless*), mengoptimalkan waktu dalam pemeriksaan hasil ujian, dan yang paling penting adalah melaksanakan ujian lebih objektif dan efektif, *form* memudahkan siswa dalam mengerjakan tugas, bisa terampil menggunakan sarana teknologi dan informasi serta bisa dengan mudah mengetahui hasil pengerjaannya. Sedangkan kekurangan tes berbasis form ini: bagi siswa yang terbatas jaringan akan kesulitan

² Yuke Yuliani Hamdani dan dkk, *G Suite*, (Bandung: Lembaga Sistem Informasi, 2017), h.53.

³Sari, D. R., Sopandi, W., Surtikanti, H. K., & Arviana, R. (2018). Analysis Of Primary School Students' Misconception Through Six Tier Diagnostic Test About The Concept Of Water Characteristics. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(3)

mengerjakannya, bisa mengcopy soal dan menyontek lewat *google* dan jawaban tidak dari pemikiran siswa sendiri.

2. *Google Form*

Google forms, adalah fitur online dari *google* untuk membuat formulir online, dan untuk mengumpulkan data angket, saran atau kritikan, yang nantinya dapat dirancang menggunakan spreadsheet. Disini peneliti juga memberikan cara untuk dalam membuat soal secara online, soal tersebut tidak hanya soal pilihan *essay*, tetapi juga bisa membuat soal pilihan ganda yang nantinya dapat ditampilkan ke situs blog, untuk kemudian share link kepada siswa. Kemudian siswa dapat mengisi dan mengerjakannya hanya dengan membuka link tersebut⁴.

Definisi lain mengenai *Google forms* merupakan salah satu layanan yang disediakan oleh *Google* untuk mencatat hasil data, membuat survei, kuis dan melakukan kuis lainnya. *Google form* memiliki tanggapan survei yang dapat diolah menjadi diagram lingkaran atau sebagainya⁵

3. Miskonsepsi

a. Pengertian Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan gagasan atau pandangan yang salah mengenai suatu konsep pada materi yang dipahami oleh seseorang yang tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya, oleh para ahli. Kebanyakan pandangan atau konsep yang salah ini bersifat sulit diubah (*resisten*) dan persisten selalu bertahan (*persisten*)⁶. Pandangan yang sulit diubah dikarenakan konsep yang diperoleh siswa dari pengalaman, pengetahuan yang terjadi secara langsung lalu tertanam dalam siswa sebagai konsep yang diyakini kebenarannya, padahal konsep tersebut bisa saja salah⁷.

Miskonsepsi yaitu suatu konsep yang tidak sejalan dengan konsep yang benar adanya dan disampaikan oleh ahlinya. Kesalahpahaman bisa terjadi dikarenakan terdapat pemikiran pada siswa yang berubah dari aslinya dimana dapat mempengaruhi pengalaman siswa terhadap konsep-

⁴ Muhammad Candra Syahputra (2017). *Guru Kreatif Menggunakan TIK*. Bandar Lampung : Harakindo Publishing Op.Cit, h.28.

⁵ <https://qword.com/blog/mengenal-google-form/>

⁶ Ita Suhermiati, "Analisis miskonsepsi siswa", hal. 985-990

⁷ Suwanto. Pengembangan Tes Diagnostik, hal. 76

konsep ilmiah. Hal ini harus segera diatasi agar siswa bisa belajar sesuai dengan konsep ilmiah yang telah ada. Tidak hanya itu miskonsepsi bisa diperoleh dari kasus atau pengalaman seseorang dalam kehidupan sehari-hari⁸. Bahkan sebelum mereka mulai sekolah (pra konsepsi)⁹. Kemudian ada juga setelah memperoleh pembelajaran di sekolah¹⁰. Miskonsepsi disebabkan karena adanya gagasan atau ide yang muncul dari pikiran siswa yang bersifat pribadi namun diyakini kebenarannya. Gagasan ini tergolong kurang ilmiah, jika guru tidak segera berusaha untuk mengatasinya dengan melihat gagasan yang dimiliki oleh siswa sebelum mengenalkan konsep yang berhubungan, dari itu akan memungkinkan untuk terjadinya miskonsepsi¹¹.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa jika tidak diatasi, hal ini akan memicu bertambahnya konsep yang salah pada siswa. Siswa akan sulit menjawab soal-soal yang diberikan dan akhirnya berdampak pada hasil belajar. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi memberikan kontribusi besar untuk capaian siswa dalam pembelajaran di sekolah¹². Miskonsepsi biasanya berkembang saat berjalannya proses pembelajaran. Jika siswa sudah dalam lingkup miskonsepsi dan tidak disertai kesadaran, maka yang terjadi adalah kebingungan, sulinya memecahkan masalah dan proses pembentukan pengetahuan menjadi lebih lambat. Berbeda

⁸ Ilavarasi Kalimuthu, —Improving Understanding And Reducing Secondary School Students' Misconceptions About Cell Division Using Animation-Based Instruction,| International Journal Of Science And Mathematics Education, 2017, 283–306.

⁹ Maison, Neneng Letari, And Anjas Widaningtyas, —Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi,| Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa 6, No. 1 (2020): 32–49.

¹⁰ R. Pratama, Dyah Rini Indriyanti, And Budi Naini Mindyarto,—Development Of A Diagnostic Test For Student Misconception Detection Of Coordination System Material Using Four - Tier Multiple Choice,| Journal Of Innovative Science Education 10, No. 3 (2021): 251–228.

¹¹ Nurul Mukhlisa, —Miskonsepsi Pada Siswa,| Speed: Journal Of Special Edition 4, No. 2 (2021): 66–77.

¹² Kusumawati M.U, —Identifikasi Kesulitan Belajar Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Pada Siswa Sma Negeri 3 Klaten Kelas Xi Tahun Ajaran 2015/2016,| Jurnal Pendidikan Biologi 5, No. 7 (2016): 19–26.

hal jika siswa menyadari bahwa dirinya salah atas pemahamannya, siswa tersebut akan lebih mudah untuk mengubah dan memperbaiki pemikirannya. Kemudian bisa memutuskan kesalahan, memecahkan permasalahan atau mengambil kebenaran dari suatu konsep

b. Faktor Penyebab Miskonsepsi

Miskonsepsi muncul karena kesalahan yang dilakukan seseorang dalam membentuk pemahaman terhadap lingkungan fisik sekitarnya atau mengandalkan teori yang diterima. Kesalahpahaman terjadi antar siswa pada saat siswa mengikuti proses belajar mengajar di kelas, karena kesalahan terjadi pada saat menerjemahkan konsep baru kepada siswa¹³. Beberapa penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa sebagai berikut:¹⁴

Tabel 2. 1 Penyebab Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus
Siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Prakonsepsi • Pemikiran asosiasi • Alasan yang tidak logis atau salah • Intuisi yang salah • Tahap perkembangan kognitif siswa lambat • Kemampuan siswa • Minat belajar siswa • Pemikiran humanistik
Guru	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang menguasai materi dan tidak kompeten • Bukan lulusan dari bidang ilmu tersebut • Membiarkan siswa mengungkap gagasan atau ide salah • Relasi guru dengan siswa tidak baik

¹³Suwarto. Pengembangan Tes Diagnostik.....,hal.78

¹⁴ Paul suparno, Miskonsepsi dan Perubahan.....,hal 53

	<ul style="list-style-type: none"> • Metode pembelajaran yang kurang menarik
Buku teks	<ul style="list-style-type: none"> • Penulisan/penjelasan keliru • Penulisan buku terlalu tinggi bagi siswa • Buku kurang menarik pembaca • Buku terlalu banyak materi kurangnya gambar • Buku fiksi sains terdapat penyimpangan demi menarik pembaca • Gambar animasi sering membuat miskonsepsi
Konteks	<ul style="list-style-type: none"> • Pengalaman siswa • Bahasa yang digunakan berbeda • Kesalahan memilih Teman diskusi • Keyakinan yang kuat dari agama • Mendengar penjelasan orang lain yang salah • Konteks hidup siswa (media elektronik dan digital yang keliru) • Kondisi perasaan yang berubah ubah
Cara mengajar guru	<ul style="list-style-type: none"> • Tetap menggunakan metode ceramah atau meringkas • Kurangnya kondusif saat pembelajaran • Tidak mengungkap miskonsepsi siswa secara lanjut

Miskonsepsi dari siswa ini disebabkan karena adanya prakonsepsi yang salah, lalu dibiarkan hingga berkelanjutan sampai dewasa, namun ada pemikiran asosiasi siswa yang juga menjalankan fungsi terpenting dalam pemahaman konsep. Hal ini dikareknakan bahasa atau julukan siswa dalam keseharian bisa menimbulkan miskonsepsi didalam pikiranya.

Penalaran yang keliru juga menjadi sumber utama miskonsepsi, hal ini dikarenakan pemikiran yang salah memicu logika yang keliru dalam memutuskan sesuatu. Alasan yang tidak logis atau salah juga bisa mendasari hal tersebut. Kata intuisi itu merupakan bentuk perasaan dalam diri seseorang yang tanpa sengaja menunjukkan perilaku atau idenya mengenai satu hal secara nyata dan logis.

Kemampuan memahami konsep ini juga berhubungan dengan proses perkembangan kognitifnya, sebab jika siswa masih dalam tahap operasional konkrit dan diajarkan konsep-konsep abstrak pasti akan terjadi kesulitan dalam pemahamannya, hal ini berdampak pada kesalahpahaman siswa itu sendiri, kemudian akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam mempelajari konsep lainnya. Apabila beberapa siswa tidak menyukai pelajaran biologi, siswa sendiri mungkin malas atau memiliki IQ rendah, dimana siswa akan membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami konsep dan tertinggal, sehingga lebih besar kemungkinan terjadinya kesalahpahaman

Kesalahpahaman kedua bisa datang dari guru/pendidikan pada pembelajaran biologi, mengenai konsep yang diajarkan kebanyakan bersifat ingatan. Beberapa sekolah beranggapan bahwa mencari bahkan menunjuk guru biologi itu mudah, yang terpenting memiliki buku agar bisa mengajar biologi meskipun guru tersebut bukan jurusan biologi. Hal ini menimbulkan kesalahpahaman di kalangan siswa karena guru yang kurang mampu mengajarkan konsep kepada siswa, apalagi juga mengajarkan hal hal lain kepada siswa, guru ini kemungkinan tidak memahami konsep tersebut atau tidak kompeten di bidangnya. Guru yang tidak kompeten menyebabkan sistem pembelajaran berpusat pada guru dimana siswa tidak mampu mengungkapkan ide dan pemahamannya. Hal ini dapat menyebabkan lebih banyak kesalahpahaman di kalangan siswa.

Selanjutnya sumber miskonsepsi bisa dari buku paket, lks, booklet atau majalah dan lain sebagainya. Pada hakikatnya buku teks merupakan materi yang berbentuk tulisan yang disajikan untuk konsep yang akan digunakan baik oleh pembaca, siswa ataupun guru. Ketika sumber

belajar terdapat kekeliruan dalam penjelasan, pastinya akan berpengaruh pada pemahaman pembaca, siswa ataupun guru. Hal ini dikarenakan buku tersebut adalah sumber utama dalam pembelajaran. Buku teks yang terdapat terdapat kesalahan baik penulisan maupun penjelasan serta bahasa yang digunakan terlalu tinggi dari standar untuk jenjangnya buku tersebut tentu akan menyebabkan miskonsepsi. Dalam buku teks juga sering terlihat adanya gambar atau konsep yang menyimpang demi menarik pembaca. Hal tersebutlah juga bisa memfaktori miskonsepsi.

Miskonsepsi juga bisa disebabkan dari konteks. Konteks bisa berdasarkan pengalaman, bahasa yang digunakan dalam sehari-hari, serta salah memilih teman diskusi. Pengalaman setiap orang tidak ada yang sama, bahkan ketika ada saudara kembar sekalipun orang yang suka belajar berkelompok, tentu akan sering mendiskusikan konsep yang dipelajarinya jika salah satu siswa lebih dominan dalam kelompok dan menyampaikan konsep yang salah kepada temannya, maka kesalahpahaman tersebut dengan sendirinya akan diteruskan kepada lawan bicaranya dalam percakapan.

Metode mengajar yang dilakukan guru juga dapat menimbulkan kesalahpahaman antar siswa. Miskonsepsi tentu saja tidak bisa dihilangkan, apalagi jika guru menggunakan metode yang inovasi menjelaskan konsep tanpa melalui metode ceramah, kemudian meninggalkan konsep merangkum materi terus menerus, mengaktifkan kelas agar terjadinya interaksi dengan siswa dan bertanya, hal ini dirasa bisa untuk mengatasi miskonsepsi. Memang ada siswa yang memahami metode ceramah, namun tidak semua siswa bisa sama dalam pemahamannya. Siswa yang rajin mencatat sekalipun bisa kemungkinan tidak paham dengan apa yang ditulisnya, bahkan tugas pekerjaan rumah yang jarang dibahas oleh guru dapat memperkuat kesalahpahaman siswa.

c. Tehnik Mendeteksi Miskonsepsi

Mendeteksi ada tidaknya miskonsepsi, dapat dilakukan dengan beberapa macam cara. Menurut Suparno, miskonsepsi dapat diungkap dengan menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan penalaran, tes esai tertulis,

wawancara diagnostik, dan diskusi tanya jawab. Kemudian ada cara tehnik lain untuk mendeteksi atau mengetahui kesalahpahaman yaitu menggunakan salah satu bentuk tes diagnostik sebagai berikut:¹⁵

1) Wawancara (*Interview*)

Cara efektif untuk mengetahui apakah ada kesalahpahaman yang sebenarnya yaitu menggunakan carates lisan (wawancara). Wawancara mempunyai keuntungan jika digunakan itu relevan dengan objeknya walaupun sedikit, karena memberikan informasi yang detail dan fleksibel namun memerlukan banyak waktu untuk mewawancarai banyak objek , dimana bentuk tes ini adalah *Open-ended test* .

Open-ended test ini biasanya digunakan di mata pelajaran biologi. Tes ini memerlukan tanggapan terbuka dari responden, namun membutuhkan waktu yang sangat lama jika obyeknya banyak, karena mengharuskan obyek berpikir dan mengubah gagasan agar pemikirannya menjadi jawaban atas pertanyaan. Dengan metode ini akan lebih sulit mengidentifikasi kesalahpahaman disebabkan responden menggunakan bahasa yang berbeda.

2) *Multiple-choice Test* (Tes Pilihan Ganda Biasa)

Tes pilihan ganda biasa dapat digunakan di setiap mata materi dalam pembelajaran. Keunggulan tes ini karena penskoran yang tidak menyulitkan, dan administrasi yang mudah. Keunggula lainnya yaitu mempunyai validitas dan reliabilitas yang sangat kuat. Sedangkan kekurangan tes ini adalah kesulitan dalam mengevaluasi tes ini karena tes ini belum bisa digunakan sebagai tolak ukur kesalahpahaman kecuali dari responden yang memilih jawabannya dengan hati-hati.

¹⁵ Derya Kaltakci Gurel, Ali Eryilmaz, and Lillian Christie Mc Dermott, “A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students’ Misconceptions in Science,” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 11 No. 5 (2015): 108.

3) *Two-tier Diagnostic Test* (Tes Pilihan Ganda Dua Tingkat)

Tes pilihan ganda dua tingkat sering kali digunakan sebagai alat diagnostik multi-langkah. Berisikan beberapa tingkatan yaitu: pertama berisi pertanyaan pilihan ganda, yang kedua berisi pertanyaan tentang alasan jawaban dari tingkat sebelumnya yang berupa soal pilihan ganda. Tes pilihan ganda dua tahap ini dianggap sebagai keberhasilan pengembangan tes miskonsepsi sebelumnya. Tes ini memperhitungkan alasan jawaban dari responden

4) *Three-tier Diagnostic Test* (Tes Pilihan Ganda Tiga Tingkat)

Tes pilihan ganda tiga tingkat merupakan soal tes pilihan ganda. Tingkat pertama dan kedua sama dengan tes diagnostik 2 tingkat tetapi, terdapat tambahan pilihan keyakinan pada tingkat ke tiga. Tingkat ketiga berisi keyakinan dalam menjawab soal sebelumnya. Tes ini nantinya akan memberikan data yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi, kurangnya pengetahuan atau paham konsep.

5) *Four-tier Diagnostic Test* (Tes Pilihan Ganda Empat Tingkat)

Berdasarkan uraian sebelumnya dimana tes diagnostik tiga tahap dianggap sangat efektif, namun masih memiliki keterbatasan dan permasalahan. Pendekatan ini mengesampingkan responden yang kurang pengetahuan, dan melebih-lebihkan keterampilan responden. Hal ini menyebabkan pengembangan tes diagnostik empat langkah. Tes ini mencakup soal pilihan ganda reguler pada tahap pertama. Tahap kedua berisi pilihan keyakinan jawaban pada tahap pertama. Tahap ketiga berisi soal pilihan ganda dan alasan jawaban dari tahap pertama. Tahap keempat berisi pilihan kepercayaan untuk tanggapan ditahap ketiga.

6) *Five-tier Diagnostic Test* 9 Tes Pilihan Ganda Lima Tingkat)

Tes pilihan ganda lima tingkat berisi lima level soal, yang pertama terdiri dari soal pilihan ganda

tentang konsep isi. Kedua mencakup kepercayaan diri siswa terhadap pilihan jawaban mereka dibandingkan dengan tahap pertama. Ketiga terdiri dari pertanyaan mengenai alasan pemilihan jawaban pada tahap pertama. Keempat mencakup pilihan keyakinan siswa ketika memilih jawaban hingga tahap ketiga. Terakhir mencakup angket sumber jawaban siswa dalam menjawab soal dari tahap-tahap sebelumnya¹⁶.

4. Keanekaragaman Hayati

a. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati mengacu pada berbagai macam kehidupan di Bumi, hubungan antara makhluk hidup 1 dengan yang lainnya dalam satu ekosistem. Keanekaragaman hayati terdiri dari semua jenis makhluk hidup di Bumi, dimulai dari tumbuhan yang sederhana seperti jamur dan bakteri hingga makhluk bisa berpikir seperti manusia. Keanekaragaman hayati mengacu pada fungsi ekologi berupa jasa yang diberikan oleh spesies dan lingkungannya (habitat). Keanekaragaman hayati mengacu pada keseluruhan aspek sistem pendukung kehidupan. Hal ini juga mencakup aspek dan etika sistem sosial, ekonomi dan lingkungan serta hubungan antara aspek satu dengan aspek yang lainnya. Keberagaman pengetahuan dan budaya masyarakat juga kuat kaitannya dengan keanekaragaman hayati.

Keanekaragaman hayati merupakan keberagaman makhluk yang ada di bumi, baik tumbuhan, hewan dan juga makhluk hidup kecil lainnya. Keanekaragaman hayati juga disebut dengan istilah biodiversitas, dimana biodiversitas mempunyai berbagai tingkatan seperti genetik, spesies dan ekosistem¹⁷.

¹⁶ Derya Kaltakci Gurel, Ali Eryilmaz, and Lillian Christie McDermott, "A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 11 No. 5 (2015): 108

¹⁷ Medrizam dkk. 2004. *Wilayah Kritis Keanekaragaman Hayati Di Indonesia: instrumen penilaian dan pemindaian indikatif/cepat bagi pengambil kebijakan*. Jakarta: United Nation Development Program (UNDP).

b. Tingkat Keanekaragaman Hayati

1) Keanekaragaman Gen

Keanekaragaman genetik merupakan keanekaragaman yang terjadi pada tingkat populasi yang sama. Hal ini disebabkan karena setiap individu dalam suatu spesies mempunyai susunan gen yang berbeda-beda. Seluruh materi genetik suatu populasi disebut kumpulan gen atau plasma nutfah. Keanekaragaman genetik ini disebut juga variasi. Keanekaragaman genetik dihasilkan dari dua faktor: adaptasi organisme terhadap lingkungannya dan adanya hibridisasi (perkawinan)¹⁸.

Keanekaragaman genetik ini secara langsung dan fisiologis mempengaruhi bentuk fenotipe yang terlihat. Semakin besar keragaman genetik suatu populasi, maka semakin besar pula kemampuan populasi tersebut dalam beradaptasi dengan lingkungannya. Variasi genetik ini terjadi karena kondisi lingkungan di Indonesia yang berbeda-beda. Contoh keanekaragaman hayati genetik adalah: Mangga (*Mangifera indica*) dan varietasnya antara lain Mangga Arum, Mangga Manis, Mangga Manalagi dan Mangga Golek.

2) Keanekaragaman Jenis (Spesies)

Keanekaragaman hayati tingkat jenis yaitu keanekaragaman tumbuhan maupun hewan yang perbedaan yang dapat ditemukan pada kelompok dari berbagai macam dalam suatu ekosistem. Pada hakikatnya merupakan kekayaan tingkat kelompok berdasarkan kumpulan biologisnya. Keanekaragaman jenis yang tinggi adalah apabila terdiri dari banyak jenis yang mempunyai kejadian yang mirip atau hampir sama. Hal ini karena keanekaragaman hayati sangat interaktif, melibatkan persaingan, rantai makanan, pembagian relung, dan tingkat predasi spesies, dengan beberapa spesies memiliki beberapa spesies dominan. Artinya,

¹⁸Alcázar, J.E. 2005. Protecting Crop Genetic Diversity for Food Security: Political, Ethical and Technical Challenges. Nature Publishing Group Volume 6. Hal 946-953.

keanekaragaman hayati memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi¹⁹.

Gagasan tentang keanekaragaman adalah asumsi bahwa spesies dalam suatu populasi terbentuk secara seragam. Interaksi dalam lingkungan menandakan total spesies yang ada dan kelimpahan relatifnya dengan cara yang berbeda-beda. Untuk memahami keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan, dapat dilihat ciri-ciri luarnya seperti ukuran tubuh, bentuk, warna, dan pola hidup.

Contohnya: Chetah, Harimau, Singa dan Kucing yang termasuk keanekaragaman Spesies dari keluarga *Felidae*. Kemudian Begonia Rex, Begonia Rhizomatous, Begonia Lilin, Begonia Shrubs yang masuk keluarga Keanekaragaman Spesies *Begoniaceae*. Contoh lain ada kacang Tanah, Kacang Kapri, Kacang Buncis, Kacang panjang yang termasuk dari keluarga *Leguminosae*.

3) Keanekaragaman Ekosistem

Keanekaragaman ekosistem dihasilkan dari perubahan komunitas biologis dan lingkungan luarnya. Terjadi keanekaragaman pada suatu habitat mengacu pada perbedaan/variasi dari komponen-komponennya. Hal ini disebabkan oleh keragaman faktor abiotik dan keragaman komposisi populasi biologis. Setiap ekosistem berbeda dalam jenis populasi yang membentuknya. Setiap spesies baik tumbuhan hewan, serta biota lain yang tumbuh subur di lingkungannya

a) Tipe Ekosistem

(1) Ekosistem Perairan (Akuatik)

Ekosistem Akuatik penyusun komponen abiotiknya adalah air. Organisme (komponen biotik) ekosistem akuatik diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok misalnya plankton. Plankton mempunyai anggota zooplankton dan fitoplankton.

¹⁹ Effendi, C. (2010). "Struktur Komunitas Serangga Predator Coccinellidae pada Ekosistem Pertanian Organik dan Konvensional di Sumatera Barat". [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Pergerakannya pasif yang terbawa arus air. Berbeda hal protozoa dan alga *uniseluler*, kedua organisme ini bergerak secara aktif bermigrasi (berenang). Sedangkan Neustone merupakan organisme seperti serangga air, teratai, eceng gondok, dan alga yang hidupnya mengapung di permukaan air. Kemudian organisme bentik merupakan makhluk yang hidup di dasar perairan, contohnya: udang, cacing tanah, dan kepiting. Organisme yang menempel pada organisme lain contohnya alga dan siput. Ekosistem perairan terdiri dari dua jenis, yaitu ekosistem air tawar dan ekosistem laut.

(2) Ekosistem Air Tawar

Ekosistem air tawar mempunyai ciri-ciri abiotik sebagai berikut: salinitas (garam) tergolong rendah, bahkan lebih rendah dibandingkan cairan sel organisme hidup. Berdasarkan kondisi perairannya, ekosistem air tawar dibedakan menjadi dua jenis: ekosistem air tawar lentik (tenang) dan ekosistem air tawar lentik (mengalir). Misalnya danau dan rawa.

(3) Ekosistem Air Laut

Ekosistem ini mempunyai karakteristik abiotik yang konsentrasi garamnya tinggi. Kemudian iklim atau cuaca tidak dapat mempengaruhinya. Terdapat perbedaan suhu antara permukaan laut dan laut dalam. Pergerakannya arus laut dipengaruhi oleh arah angin, adanya tekanan air, gravitasi, perbedaan massa jenis air (densitas), dan pergerakan lipatan pada kerak bumi.

(4) Ekosistem Darat

Ekosistem darat merupakan ekosistem yang sebagian besar lingkungan hidupnya berupa daratan. Ekosistem ini mempunyai bentuk yang sangat berbeda-beda. Ada yang rendah dan ada pula yang tinggi. Perbedaan

topografi, lokasi dan ketinggian, geografis berdampak besar terhadap cuaca dan keanekaragaman biota serta spesies yang hidup didalamnya. Hal ini menciptakan berbagai jenis ekosistem. Ekosistem darat terdiri dari komponen hidup (biotik) dan benda mati (abiotik) . Komponen benda mati terdiri dari batuan, pasir, tanah, iklim, suhu, kelembaban, dan sinar matahari. Komponen hidup dari ekosistem darat yaitu berupa hewan dan tumbuhan yang ada di daratan baik hewan maupun tumbuhan yang ada di daratan. Berdasarkan awal terbentuknya ekosistem , ekosistem darat sendiri dibedakan menjadi:

(a) Ekosistem alami

Contoh : Padang rumput, savana, gurun pasir, hutan hujan tropis dan lainnya.

(b) Ekosistem buatan

Contoh : Perkebunan, berbagai model sistem pertanian: hidroponik, sawah, ladang, peternakan dan pertanian vertikal.

c. Penyebaran Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Indonesia, negara tropis, memiliki kawasan hutan tropis terluas kedua setelah Amazon. Indonesia yang mempunyai wilayah yang relatif luas mempunyai banyak jenis tumbuhan yang perlu dilestarikan. Terdapat total 37.000 spesies tumbuhan tinggi, menempati peringkat kedua dalam hal keanekaragaman hayati. Keberadaan tumbuhan yang berbeda-beda pada lokasi yang berbeda dipengaruhi oleh faktor iklim, terutama curah hujan dan suhu. Indonesia mempunyai iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi sehingga banyak terdapat hutan hujan tropis.

Berdasarkan klasifikasi iklim Köppen, hutan Indonesia dapat dibagi menjadi tiga wilayah:

1) Penyebaran Flora Indonesia Berdasarkan Wilayah

a) Indonesia Bagian Barat

Wilayah Indonesia bagian barat memiliki iklim Af (tropis basah). Wilayah iklim Af biasanya

memiliki curah hujan rata-rata sekitar 60 mm perbulan. Ciri-ciri vegetasinya adalah: pohon-pohon peneduh dari sinar matahari tidak dapat masuk dan uap air tidak dapat naik ke atas sehingga tanah dan udaranya lembab ketinggian pohon rata-rata 60 meter banyak terdapat pohon yang merambar seperti rotan banyak tumbuh epiphyta (tumbuhan yanghidup ditumbuhan lain,seperti pakis dan anggrek) contoh flora yang terdapat di wilayah ini adalah beringin raksasa, bunga bangka, pohon bakau, akasia, pinus, rotan, jati, kayu samin, dan lain-lain.

b) Indonesia Bagian Timur

Wilayah Indonesia bagian timur adalah Pulau Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Wilayah ini beriklim tropis (Aw) dengan musim kemarau yang panjang, sehingga tumbuh lebat hutan sabana dengan ciri-ciri hanya ada sedikit semak. Contoh flora kawasan ini antara lain bakau, pohon sagu, dan anggrek. Persebaran flora di wilayah Indonesia dibagi menjadi 4 kelompok besar yaitu :

(1) Wilayah Sumatra-Kalimantan

Flora khas yang tumbuh diwilaya ini adalah Bunga Bangkai (*Rafflesia Arnoldi*). Tersebar di pulau Kalimantan dan Sumatra juga pulau-pulau kecil di sekitarnya (Eggano, Batam, Bangka, Nias, Belitung, Kep. Riau, Natuna, Buton dll).

(2) Wilayah Flora Jawa-bali

Flora khas yang tumbuh diwilayah ini adalah pohon Burohal (*Kepel*). Tersebar di pulau Jawa, Madura, Bali dan kepulauan-kepulauan kecil disekitarnya (Kepulauan Seribu, Kep.Karimunjawa).

(3) Wilayah Flora Kepulauan Wallacea

Tersebar di pulau Sulawesi, Timor, Kepulauan Maluku dan Nusa Tenggara. Contohnya sagu

(4) Wilayah Flora Papua

Flora Khas tumbuh adalah *Uacalyptus*, sama dengan jenis tumbuhan yang tumbuh di daerah Queensland Australia Utara. Meliputi wilayah pulau Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Utara.

2) Penyebaran Fauna Indonesia

Indonesia terletak di antara dua wilayah persebaran fauna dunia: wilayah Oriental di utara dan wilayah Australia di selatan. Dalam hal ini, Indonesia adalah rumah bagi spesies yang paling beragam di Asia dan Australia. Mata pencaharian fauna tersebut dipengaruhi oleh flora dan iklim setempat. Ini merupakan salah satu tujuan migrasi hewan-hewan dari belahan bumi utara dan selatan selatan.

a) Indonesia Bagian Barat

Di wilayah Indonesia bagian barat terdapat fauna yang mirip fauna di daerah Asia. Beberapa contoh fauna di Indonesia bagian barat adalah harimau di Jawa, Madura, dan Bali, beruang di Sumatera dan Kalimantan, gajah di hutan-hutan Sumatera, badak di Sumatera dan Jawa, banteng di Jawa dan Kalimantan, berbagai jenis primata seperti orang utan, siamang, monyet ekor panjang, owa, terdapat di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan, tapir di Sumatera dan Kalimantan, kera gibbon di Sumatera dan Kalimantan.

b) Indonesia Bagian Tengah

Fauna yang terdapat di wilayah Indonesia bagian tengah bersifat khas dan berbeda dengan fauna lainnya. Contoh fauna di wilayah Indonesia bagian tengah adalah biawak dan komodo, terdapat di pulau Komodo, NTT, anoa di Sulawesi, babi rusa di Sulawesi dan bagian barat Kepulauan Maluku, burung maleo di Sulawesi dan Kepulauan Sangihe.

c) Indonesia Bagian Timur

Fauna di Indonesia bagian timur mirip dengan Australia. Contoh fauna Indonesia bagian timur antara lain kanguru pohon Papua, opossum

Papua dan Aru, kasuari Papua Aru dan Seram, cendrawasih Papua dan Aru, tikus tutul, dan tikus putih Kakatua Jambul, Maluku. Fauna Indonesia bagian barat dan timur dipisahkan oleh garis Weber. Klasifikasi regional fauna Indonesia didasarkan pada sistem Wallace dan Weber.

Garis Wallace adalah garis fiksi yang dibuat oleh Alfred Russell Wallace. Hal ini berdasarkan kesimpulan Wallace tentang keunikan fauna Sulawesi yang merupakan daerah peralihan antara fauna Asia dan Australia. Jalur Wallace membentang dari Filipina bagian timur melalui Selat Makassar hingga perbatasan Bali-Lombok. Max Weber menentukan batas perbandingan antara hewan model Asia dan Australia. Oleh karena itu, Weber menarik garis *imajiner* antara wilayah timur Indonesia, termasuk Maluku dan Papua, dengan wilayah Indonesia lainnya.

d. Ancaman Terhadap Sumber Daya Hayati

1) Kehilangan/Kerusakan Habitat (*Deforestasi*)

Kegiatan yang diduga menyebabkan deforestasi setiap tahunnya antara lain pengalihan area hutan yang dijadikan untuk pembangunan seperti pemukiman dan perkebunan, kemudian pengelolaan hutan yang tidak lestari, pembalakan liar, serta kegiatan eksploitasi hutan, pemanfaatan kawasan hutan, perubahan hutan dan pencurian kayu, dll. Penetapan kawasan dan zona hutan, penggunaan lain yang sah, pertambangan, perambahan lahan dan pendudukan ilegal, kebakaran hutan dan bencana alam²⁰.

2) *Invasive Alien Species*/Spesies Pendatang

Spesies asing tertentu adalah tumbuhan dan hewan yang mengandung mikroorganisme yang hidup di luar habitat aslinya, namun karena tidak mempunyai musuh alami, mereka berkembang biak dengan cepat dan menjadi penyebab munculnya gulma, hama, dan

²⁰ Yudohartono, T. P. 2008. Peranan Taman Hutan Raya Dalam Konservasi Sumberdaya Genetik : Peluang Dan Tantangannya. Informasi Teknis Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Vol. 6 No. 2. Hal 1,2-3

penyakit asli. Ciri-ciri spesies eksotik antara lain pertumbuhan yang cepat, reproduksi yang cepat, kemampuan penyebaran yang tinggi, toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan, kemampuan bertahan hidup pada berbagai jenis makanan, reproduksi aseksual, dan interaksi dengan manusia.

Berdasarkan data The Invasive Species Specialist Group/ISSG Terdapat sekitar 100 spesies yang sangat invasif. Spesies invasif ini dianggap sebagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati dan keberlanjutan ekosistem asli. Spesies asing invasif ini dapat menyerang bagian mana pun dari ekosistem alami / asli sebagai pesaing, predator, patogen, dan parasit, yang berpotensi menyebabkan kepunahan spesies asli.

3) Eksploitasi Berlebihan Spesies Tanaman dan Hewan

Hilangnya keanekaragaman hayati juga sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia terkait perburuan dan eksploitasi berlebihan yang tidak terkendali. Karena produknya mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, eksploitasi ini biasanya dilakukan dengan dalih hobi atau bersifat ekonomis. Saat ini, banyak spesies yang keberadaannya di alam semakin berkurang mungkin terancam punah.

Beberapa spesies fauna yang langka seperti: Orang Utan, Harimau Sumatera, Gajah Sumatera, Badak Jawa (bercula satu), Badak Sumatera (bercula 2), Anoa, Jalak Bali, Kanguru Pohon, dan Burung Cenderawasih. Sedangkan flora yang langka seperti: Kantong Semar, Rafflesia arnoldii, Kayu Ulin, Bunga Bangkai, Kayu Andalas sebagai contoh misalnya Harimau Sumatera, berdasarkan data *redlist* IUCN menyatakan bahwa populasi Harimau terus mengalami penurunan di alam dengan status *critically endangered*.

Satwa ini biasanya diburu untuk diambil seluruh kulit dan bagian utuhnya ketika memasuki kawasan pemukiman, hal ini pula yang menjadi penyebab menurunnya populasi harimau sumatera.

4) Pencemaran Lingkungan

Salah satu penyebab utama hilangnya keanekaragaman hayati di Indonesia adalah polusi .

Pencemaran sering terjadi di udara, air dan tanah. Pencemaran ini tanpa disadari langsung mempengaruhi sistem metabolisme organisme dan pada akhirnya menyebabkan kematian. Semakin banyak kasus kematian yang menunjukkan bahwa polusi dari limbah industri menyebabkan depopulasi ekosistem.

5) Perubahan Iklim Global

Pemanasan global menyebabkan kelainan cuaca berikut ini. Peningkatan suhu lautan, peningkatan penguapan di udara, dan perubahan pola curah hujan dan tekanan atmosfer. Perubahan-perubahan ini menyebabkan perubahan iklim. Para ilmuwan memperkirakan pemanasan global mengubah pola sirkulasi atmosfer di Samudera Pasifik dan iklim di darat, berdampak pada tanaman dengan meningkatkan suhu permukaan laut yang menyebabkan pemutihan karang (*coral bleaching*). Pada tahun 1997/1998, telah terjadi peristiwa pemutihan karang secara luas di beberapa wilayah di Indonesia, seperti bagian timur Sumatera, Jawa, Bali, dan Lombok.

e. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Metode konservasi keanekaragaman hayati meliputi konservasi *in-situ* dan konservasi *ex-situ*. Konservasi *in situ* adalah konservasi yang dilakukan dengan cara melestarikan tumbuhan dan satwa dalam lingkungan alam atau alaminya. Metode konservasi *in-situ* adalah metode konservasi tumbuhan dan satwa dalam suatu ekosistem secara alami tanpa campur tangan manusia, dan metode konservasi *ex-situ* adalah metode konservasi jenis tumbuhan dan satwa di luar habitatnya. Metode *ex-situ* jenis ini merupakan proses perlindungan spesies langka dari habitat aslinya yang berada dalam bahaya atau ancaman dan memerlukan campur tangan manusia.

1) Konservasi *In-Situ*

Tipe konservasi *in-situ* di Indonesia tergolong model konservasi klasik yang berpedoman pada bentuk-bentuk kawasan lindung seperti taman wisata alam, taman nasional, cagar alam taman hutan raya, dan suaka margasatwa. Pada Pulau Jawa, sebanyak 77 kawasan yang ditetapkan cagar alam. Cagar Alam

Gunung Simpang di Kabupaten Cianjur dan Bandung, Jawa Barat, dengan luas 15.000 hektar menjadi Cagar alam terluas di Pulau Jawa. (Departemen Kehutanan, 2015).

Model ini menggunakan batu dari Taman Nasional Kuning Amerika. Jika cagar alam dijaga dengan pendekatan yang ketat, maka model ini dianggap sebagai model yang ideal dan menjadi patokan pengelolaan cagar alam di seluruh negara, termasuk di Indonesia.

2) Konservasi *Ex-Situ*

Ex-situ merupakan upaya yang melibatkan usaha tangan manusia, dan konservasi *ex-situ* merupakan langkah konservasi yang menjaga serta melindungi jenis satwa dan tumbuhan di luar habitatnya. Metode konservasi *ex situ* jenis ini adalah proses melindungi spesies langka dari habitat alami yang tidak aman. Contoh metode konservasi *ex situ* meliputi arboretum, kebun raya, kebun binatang, dan akuarium. Kami menemukan bahwa masyarakat lokal juga mengembangkan model konservasi. Setiap daerah mempunyai model konservasi yang berbeda-beda tergantung geografi masyarakat setempat.

B. Penelitian Terdahulu

Pada bagian ini peneliti mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan dan membuat ringkasan, baik dipublikasikan maupun tidak. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang masih berhubungan dengan tema yang peneliti kaji.

Pertama, penelitian yang dilakukan Hasanah, Iin Uswatun (2022) Pengembangan Instrumen Miskonsepsi *Six Tier Diagnostic Test* Materi Sel Tingkat SMA/MA. Penelitian 2022 Penelitian ini mengembangkan pendeteksi miskonsepsi *six-tier diagnostic test* materi sel untuk siswa di tingkat SMA/MA. Penelitian tersebut menguji tentang pengembangan instrumen miskonsepsi tes diagnostik enam tingkat materi sel tingkat SMA/MA dan kelayakan instrumen miskonsepsi *six tier diagnostic test* materi sel tingkat SMA/MA. Peneliti menggunakan materi sel dikarenakan materi ini dianggap sulit bagi siswa karena ketika siswa belajar sel adalah kurangnya pemahaman konsep pada materi sel itu sendiri seperti perkembangan

teori sel, perbedaan sel prokariotik hal itulah yang menjadi faktor pemicu ketidak fahaman materi dan miskonsepsi. Dengan sel eukariotik, dan plasmolisis dan endositosis yang bersifat abstrak yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan memahami materi sel itu sendiri.

Penelitian tersebut memberikan hasil bahwa pengembetaan instrumen tes diagnostik 6 tingkat yang telah dilaksanakan mampu mengahui miskonsepsi siswa dan layak untuk digunakan dimana syarat kelayakan sudah terpenuhi yakni dengan nilai *reability person* sudah memenuhi yaitu 0,79 nilai *item reliability* sebesar 0,91, nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,82 serta nilai *dimensionality* sebesar 33,6%. Pengembangan instrument yang diiterapkan juga layak digunakan untuk pengguna dalam jangka luas baik sekoalahan 1 dengan sekolahan yang lainnya.

Adapun kesamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan instrument tes diagnostic 6 tingkat untuk mengetahui miskonsepsi siswa
2. kemudian sama-sama menggunakan tehnik *Rasch* model untuk mengetahui reabilitas instrument yang dikembangkan.

Sedangkan perbedaan dengan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut

1. Jika penelitian diatas menggunakan materi Sel dikarenakan materi tersebut dianggap banyak sekali miskonsepsi dalam fungsi organel organelnya sedangkan materi yang saya gunakan yaitu Keanekaragaman Hayati dimana materi tersebut yang dianggap mudah namun banyak sekali kesalahpahaman mengenai konsep keanekaragaman hayati baik tungkat gen,jenis dan ekosistem.
2. Penelitian itu hanya mengembangkan instrument tes sedangkan penelitian yang saya lakukan sekaligus mengungkap data miskonsepsi siswa.

Kedua, penelitian Gina P. U (2020) . Pengembangan dan Penerapan *Six-Tier Astronomy Diagnostik Test (STADT)* Untuk Menganalisis Miskonsepsi Mahasiswa. Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menerapkan *Six-Tier Astronomy Diagnostik Test (STADT)* dalam menganalisis miskonsepsi pada mahasiswa. Pada penelitan ini memiliki tujuan untuk membuat produk dan menerapkan tes diagnostik miskonsepsi dalam bentuk *tes enam tingkatan* yang terbukti kualitasnya dalam menganalisis miskonsepsi materi Astronomi pada mahasiswa.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sama-sama menggunakan *Six Tier Diagnostic* Tes untuk menganalisa miskonsepsi siswa dan menguji kelayakan instrument tersebut.
2. Sama-sama mengungkap hasil miskonsepsi dari tes yang dilakukan
3. Mengimplementasikan produk yaitu berupa instrumen *Six-Tier Diagnostic*

Sedangkan ketidaksamaan dengan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan peneliti menggunakan model prosedural, yaitu model pengembangan deskriptif yang menggambarkan langkah-langkah sistematis yang harus diikuti untuk menghasilkan suatu produk berupa alat untuk mendiagnosis penyebab kesalahpahaman dan kesalahpahaman. Menggunakan model *Rasch* dalam mengungkap data reabilitas, keudian di penelitian tersebut hanya meneliti karakteristik dan layak tidaknya pengimplementasian STADT.
2. Materi yang digunakan juga berbeda, diprnrlitian sebelumnya menggunakan materi astronomi

Ketiga, Penelitian yang dilakukan oleh Auvi Winandri Utami dan Siti Nurul Khotimah (2023) “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Six Tier Diagnostic Test* dengan CRI (*Certainty of Response Index*) pada Gelombang. Skala CRI digunakan ketika siswa menjawab pertanyaan. Siswa diminta memberi skor 0 sampai 5 untuk setiap soal yang dijawab. Hasil penilaian CRI siswa diolah dan dipadukan dengan kriteria yang digunakan dalam penelitian saya untuk menentukan dipahami atau tidaknya suatu konsep.

Penggunaan CRI ini bisa dijadikan paatokan bagi data siswa, dimana pada penelitian ini siswa yang mengalami miskonsepsi pada seluruh soal adalah 36%. Siswa yang memahami konsep sebanyak 30%, dan 34% siswa tidak memahami konsep. Selain itu, 61% siswa memilih jawaban dan alasan solusi berdasarkan pendapat pribadi. Pada penelitian tersebut mengungkap bahwa miskonsepsi disebabkan oleh kesalahan siswa dalam menerapkan konsep yang diperoleh pada soal yang diberikan, dan siswa cenderung memilih jawaban dan alasan yang benar ketika soal yang disajikan dilengkapi dengan gambar dan hanya memerlukan satu langkah untuk mendapatkan jawaban yang benar. Prosedur pengembangan pada

penelitian ini menggunakan desain model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sama-sama menggunakan *Six Tier Diagnostic* Tes untuk menganalisa miskonsepsi siswa dan menguji kelayakan instrument tersebut
2. Obyek yang dituju yaitu siswa dan usernya merupakan guru maple biologi.

Perbedaan dari penelitin sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini hanya menggunakan metode 4D
2. Materi yang digunakan untuk tes juga berbeda

Kempat penelitian yang dilakukan Yasmin Nurul Fathonah (2022) tentang “ PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *THREE-TIER* UNTUK MENGUKUR MISKONSEPSI SISWA KELAS X PADA MATERI STRUKTUR ATOM. Penelitian ini mengukur dan mendeteksi miskonsepsi siswa pada konsep struktur atom berdasarkan hasil diagnostik kelas X SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa dan menunjukkan sub konsep yang mengalami miskonsepsi tinggi maupun rendah. Metode pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE dan instrument yang digunakan untuk mengukur miskonsepsi yaitu *Tree Tier Multi Choice* yang terdiri atas jawaban, alasan dan keyakinan. Materi yang digunakan merupakan materi struktur atom dimana materi ini dianggap sulit dan mudah terjadinya miskonsepsi karena struktur atom sangatlah kecil sehingga sulit untuk kita bayangkan, bagaimana atom tersebut tersusun, dan banyaknya materi mengenai struktur atom, sifat proton dan elektron, jenis ikatan yang dapat dibentuk atom, dan peran atom dalam ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir. Persamaan penelitin terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Obyek yang ditarget sama yaitu siswa kelas x
2. Sama- sama meneliti miskonsepsi siswa dengan tes diagnostik
3. Pengembangan menggunakan model yang sama yaitu model ADDIE

Perbedaan penelitin terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Meteri pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan.

2. Instrument tes yang diujikan berbeda peneliti terdahulu menggunakan tes 3 tingkat sedangkan peneliti menggunakan 6 tingkat

Kelima penelitian yang dilakukan oleh Dewi Fortuna Rohmayudrani 2013 tentang “Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Pokok Bahasan Sistem Regulasi Manusia Untuk Siswa SMA Kelas XI Semester II”. Para peneliti berencana untuk mempelajari lebih lanjut pengembangan tes. Tes yang dikembangkan penulis adalah tes diagnostik yang mengukur miskonsepsi siswa dengan jumlah awal 100 soal. Metode penelitian ini merupakan metode pengembangan modifikasi yang dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap pertama uji ahli/validasi ahli, tahap kedua uji terbatas, dan tahap ketiga uji lapangan. Metode yang digunakan dalam mendiganosa miskonsepsi siswa dalam penelitian ini yaitu menggabungkan metode MAK dan CRI. Populasi dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar 172 siswa dari kelas XI Semester II di SMA Negeri 5 Cirebon, MAN 2 Kota Cirebon dan SMA Windu Wacana. Produk yang dihasilkan oleh penelitian ini yakni produk tes diagnostik yang telah dikembangkan dimana terdapat keandalan yang tinggi tetapi dapat mendiagnosa miskonsepsi siswa.

Persamaan penelitain terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Obyek yang dituju siswa
2. Tes yang digunakan sama-sama untuk mendeteksi miskonsepsi

Perbedaan penelitain terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Materi yang digunakan berbeda
2. Metode pengembangan produk dari peneliti terdahulu menggunakan pengembangan termodifikasi sedangkan peneliti menggunakan ADDIE
3. walaupun tes diagnostik peneliti terdahulu tidak menggunakan tes 6 tingkat dalam mendeteksi miskonsepsi

Keenam penelitian yang dilakukan oleh Pengembangan Cintia Fitriani Rumapea dan Ramlan Silaban 2022 " Instrumen *Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Berbasis Android Based Test Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA*". Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan mendeteksi miskonsepsi siswa yang terjadi pada konsep laju reaksi berdasarkan hasil diagnosis siswa kelas XI SMA Negeri 9 Medan dan

menunjukkan sub konsep yang mengalami miskonsepsi tinggi maupun rendah. Prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan data dan studi literatur, deskripsi dan desain produk, validasi produk oleh ahli, uji coba skala kecil (uji coba skala kecil adalah untuk mengetahui kendala-kendala yang dialami siswa dalam mengerjakan tes diagnostik tiga tingkat), analisis dan revisi produk, uji coba skala luas.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Borg and Gall. Meskipun metode ini melibatkan 10 langkah, namun instrumen berbasis Android yang dikembangkan baru mencapai revisi tingkat kedua. Alat tes diagnostik pilihan ganda 3 tahap berbasis ABT. Model ABT ini memudahkan guru dalam melaksanakan tes diagnostik terutama dalam hal pengolahan, persiapan, dan pengambilan kebijakan bagi siswa yang hasilnya belum mencapai KKM.

Materi yang digunakan di penelitian ini yaitu laju reaksi kimia Karena materi ini mudah sekali untuk terjadinya miskonsepsi dikarenakan karena materi laju reaksi merupakan materi yang abstrak dan materi yang memerlukan perhitungan. Siswa juga mengalami kesulitan dalam menentukan orde reaksi serta persamaan laju reaksi.

Persamaan penelitin ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sama sama menganalisa miskonsepsi
2. Obyek yang dituju siswa
3. Sama sama menggunakan android untuk mengakses soal tes

Perbedaan penelitin terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Peneliti ini menggunakan tes diagnostik 3 tingkat sedangkan peneliti menggunakan 6 tingkat
2. Model pengembangan yang digunakan adalah dari Borg and Gall
3. Materi yang digunakan berbeda jika peneliti terdahulu menggunakan laju reaksi kimia sedangkan peneliti menggunakan materi keanekaragam hayati.

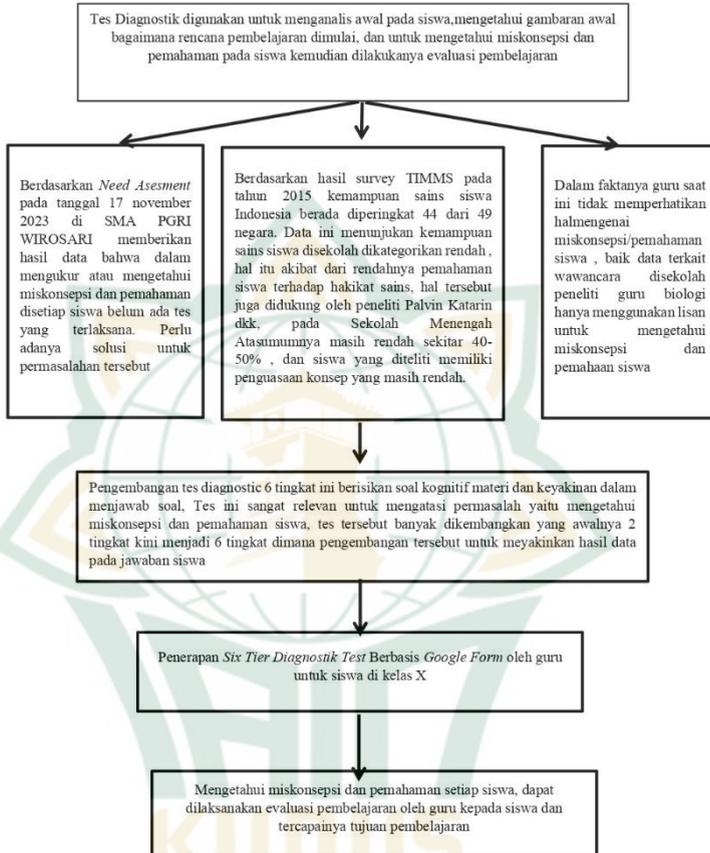
C. Kerangka Berfikir

Materi keanekaragaman hayati memang materi yang dianggap mudah padahal banyak siswa sulit memahami materi²¹. Permasalahan ini difaktori karena perbedaan dan contoh yang ditunjukkan dalam materi kurang luas atau hanya beberapa, sehingga menyulitkan siswa dalam memahami perbedaan ciri dari materi tersebut. Kesalahan konsep yang biasanya terjadi dalam materi ini yaitu pada tingkat gen, spesies, dan ekosistem²². Pemicu lain yang bisa menyebabkan kesalahan dalam konsep yaitu siswa masih menggunakan tehnik menghafal pada buku teks tanpa adanya pengolahan konsep lanjutan. Adapun faktor pemicunya yaitu 1) Saat penyampaian materi, guru hanya mengajar materi yang penting sudah tersampaikan, padahal dalam materi ini banyak siswa yang masih belum bisa membedakan baik tingkat gen, spesies, dan ekosistem, 2) Guru terlalu mengejar target, 3) Pemberian tugas terus menerus tanpa evaluasi materi pelajarannya, dan tidak mampu memahami siswa, 4) Keterbatasan fasilitas seperti laboratorium, 5) Durasi pembelajaran yang kurang lama, 6) Kebiasaan siswa yang tidak rutin mempelajari dan mereview materi yang dianggap mudah, 7) Guru jarang melaksanakan tes/asesmen disebabkan karena malas membuat soal secara manual, butuh waktu pengkoreksian jawaban dan boros kertas. Hal tersebut akan menambah daftar panjang mengenai rendahnya kemampuan sains siswa disekolah, didukung oleh hasil survey TIMSS pada tahun 2015 dimana kemampuan sains siswa Indonesia menduduki peringkat 44 dari 49 negara. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan sains siswa masuk dalam kategori rendah, hal tersebut juga didasari oleh pemahaman siswa terhadap hakikat sains. Didukung oleh penelitian Palvin Katarin dkk, pada sekolah menengah keatas pemahaman sains masih tergolong rendah sekitar 40-50%, dan siswa yang diteliti memiliki penguasaan konsep materi yang masih rendah.

²¹ Anjarsari, P. (2018). The Common Science Misconceptions In Indonesia Junior High School Students. JSER, 2(1), 21-24.

²² Wijiningsih, T. A. (2016). Analisis Miskonsepsi Materi Struktur-Fungsi Jaringan Hewan Dalam Buku Biologi Sma Kelas XI. Jurnal Pendidikan Biologi, 5(7), 70-79

Gambar 2. 1 Skema Kerangka Berfikir Penelitian



D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang diajukan dalam suatu penelitian. Disebut sementara karena jawaban dibuat semata-mata atas dasar observasi pertama sebelum melakukan percobaan terhadap objek penelitian, dikaitkan dengan temuan literatur yang berkaitan dengan bidang kajian, dan berdasarkan pengumpulan data atau pengalamandengan pengumpulan data.

Hal ini karena tidak didasarkan pada temuan tertentu. Analisis data hipotesis penelitian ada dua jenis, yaitu hipotesis kerja (ha) dan hipotesis nol (ho). Hipotesis kerja (hipotesis yang akan diuji). Dinyatakan dalam bentuk kalimat positif dan hipotesis nol dinyatakan

dalam bentuk kalimat negatif. Hipotesis penelitian dan pengembangannya adalah sebagai berikut:

Ho: Instrumen *Six Tier Diagnostik Test* Berbasis *Google forms* yang dikembangkan tidak layak dan tidak dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa kelas X pada materi Keanekaragaman Hayati

Ha: Instrumen *Six Tier Diagnostik Test* Berbasis *Google forms* yang dikembangkan layak dan bisa digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa kelas X pada materi Keanekaragaman Hayati

