

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengembangan

a. Pengertian Penelitian Pengembangan

Menurut Sugiyono, penelitian pengembangan merupakan penelitian yang hasilnya adalah berupa produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dihasilkan tersebut dan sifatnya longitudinal¹. Menurut Borg and Gall, penelitian pengembangan merupakan usaha untuk mengembangkan serta memvalidasi produk-produk yang akan digunakan dalam proses pembelajaran². Jadi, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk yang berdasarkan analisis awal diperlukan untuk proses pembelajaran dan lainnya.

Penelitian pengembangan digunakan sebagai usaha untuk mengembangkan produk-produk serta memvalidasi produk-produk tersebut dalam pembelajaran³. Pengembangan produk dalam pembelajaran tidak hanya terbatas pada pengembangan bahan ajar seperti buku, film-film pembelajaran, tetapi juga pengembangan prosedur dan proses pembelajaran. Bahkan, produk pembelajaran yang dikembangkan juga dapat berupa perencanaan pembelajaran, instrumen asesmen dan sebagainya⁴.

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016): 407.

² Sigit Purnama, "Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)," *Literasi (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, Vol. 4 No. 1 (2016): 19.

³ Borg and Gall dalam Sigit Purnama, "Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)," *Literasi (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, Vol. 4 No. 1 (2016): 19.

⁴ Moh Ainin, "Penelitian Pengembangan dalam Pembelajaran Bahasa Arab," *Okara*, Vol. 2 No. 8 (2013): 96.

b. Macam-macam Model Penelitian Pengembangan

1) Model Kemp

Penelitian pengembangan model Kemp disesuaikan pada perancangan pembelajaran menyeluruh dengan menggunakan alur sebagai pedoman dalam penyusunannya. Berikut sintaks model penelitian pengembangan Kemp:⁵

- a. Menentukan tujuan dari pembelajaran umum
- b. Membuat analisis karakteristik siswa
- c. Menentukan tujuan pembelajaran khusus
- d. Menentukan materi/bahan ajar
- e. Melakukan pre-test
- f. Menentukan strategi pembelajaran
- g. Koorinasi sarana yang diperlukan, seperti biaya, fasilitas, peralatan, waktu dan tenaga
- h. Mengadakan evaluasi

2) Model Dick and Carey

Model Dick and Carey merupakan model pengembangan yang sering digunakan dalam bidang pendidikan⁶. Model pengembangan ini juga merupakan model dari pengembangan model ADDIE. Selain itu juga, model Dick and Carey juga memiliki kemiripan dengan model pengembangan Kemp⁷. Model Dick and Carey juga banyak digunakan dalam penelitian pengembangan untuk desain instruksional. Hasilnya juga dapat membantu dalam meningkatkan pembelajaran⁸. Sintaks model

⁵ Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan* (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2019): 47.

⁶ Setyosari dalam Hysa Ardiyanto and Syarief Fajaruddin, "Tinjauan Atas Artikel Penelitian dan Pengembangan Pendidikan di Jurnal Keolahragaan," *Jurnal Keolahragaan*, Vol. 7 No. 1 (2019): 83–93.

⁷ Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan* (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2019): 48.

⁸ Walter Dick, Lou Carey, and James O. Carey, "The Systematic Design of Instruction (8th Ed.)," in *The Systematic Design of Instruction* (New Jersey: Pearson, 2015): 219.

pengembangan Dick and Carey yang terdiri dari 10 langkah sebagai berikut:⁹

- a. Analisis kebutuhan
- b. Analisis pembelajaran
- c. Analisis pebelajar dan konteksnya
- d. Menulis tujuan unjuk kerja
- e. Mengembangkan instrumen penilaian
- f. Mengembangkan strategi pembelajaran
- g. Mengembangkan serta memilih bahan ajar
- h. Merancang serta melaksanakan evaluasi formatif
- i. Merevisi pembelajaran
- j. Merancang serta melaksanakan evaluasi somatif

3) Model ASSURE

Penelitian pengembangan model ASSURE didesain dengan mengarah pada upaya pemecahan masalah dalam pembelajaran¹⁰. Model pengembangan ini disarankan untuk guru dalam pembelajaran yang telah direncanakan dan disusun dengan sistematis dengan mengintegrasikan teknologi serta media pembelajaran, sehingga kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan bagi siswa¹¹. Berikut sintaks model penelitian pengembangan ASSURE.¹²

⁹ Parwati dan Suparta dalam I Wayan Gunada, Ahmad Harjono, and Gunawan, "Pelatihan Mendesain Penelitian Tindakan Kelas dan Pengembangan Model Dick And Carey bagi Guru-guru di SMA Negeri 1 Narmada," *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, Vol. 1 No. 1 (2018): 150.

¹⁰ Budi Purwanti, "Pengembangan Media Video Pembelajaran Matematika dengan Model Assure," *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, Vol. 3 No. 1 (2015): 47.

¹¹ Puguh Santoso, "Pengembangan Media Interaktif Menggunakan Model Assure untuk Membantu Guru dalam Pembelajaran Fisika Tentang Alat Ukur Listrik," *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, Vol. 4 No. 2 (2019): 35.

¹² Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan* (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2019): 39.

- a. *Analyze learners* (Analisis siswa)
- b. *State standards and objectives* (Merumuskan standar dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai)
- c. *Select strategies, technology, media and materials* (Memilih strategi, teknologi, media dan bahan)
- d. *Utilize technology, media and materials* (Menggunakan teknologi, media dan material)
- e. *Require learner participation* (Merealisasikan partisipasi dalam pembelajaran)
- f. *Evaluate* (Melakukan evaluasi)

4) Model ADDIE

Penelitian pengembangan model ADDIE merupakan salah satu model pengembangan yang sering digunakan dalam desain pengembangan bahan ajar¹³. Model pengembangan ini merupakan model pengembangan yang dikembangkan secara sistematis dan berlandaskan pada landasan teoritis desain pada pembelajaran serta disusun dengan urutan-urutannya dalam upaya memecahkan masalah dalam pembelajaran yang berkaitan dengan sumber belajar¹⁴. Berikut sintaks model penelitian pengembangan ADDIE:¹⁵

- a. *Analysis*
- b. *Design*
- c. *Development*
- d. *Implementation*
- e. *Evaluation*

¹³ Rahmat Arofah Hari Cahyadi, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model," *Halaqa: Islamic Education Journal*, Vol. 3 No. 1 (2019): 35–42.

¹⁴ I Made Teguh and I Made Kirna, "Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan Addie Model," *Jurnal Ika*, Vol. 11 No. 1 (2013): 16.

¹⁵ Rahmat Arofah Hari Cahyadi, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model," *Halaqa: Islamic Education Journal*, Vol. 3 No. 1 (2019): 35–42.

5) Model Hannafin and Peck

Penelitian pengembangan model Hannafin and Peck merupakan model pengembangan yang dikembangkan menggunakan sistem pembelajaran yang berorientasi hasil pada produk serta model pengembangan ini sangat menekankan pada proses penilaian serta evaluasi¹⁶. Berikut sintaks model penelitian pengembangan Hannafin and Peck:¹⁷

- a. *Analyze (Need Assessment)*
- b. *Design*
- c. *Development and Implementation*

6) Model Borg and Gall

Model pengembangan Borg and Gall dalam Hansi Efendi, dkk 2016, terdiri dari beberapa proses diantaranya: hasil riset yang berhubungan dengan produk yang dikembangkan, mengembangkan produk hasil temuan, uji coba dan revisi untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan produk hasil uji coba. Berikut sintaks model penelitian pengembangan Borg and Gall:¹⁸

- a. Studi pendahuluan/prasurvei
- b. Rencana penelitian
- c. Pengembangan produk awal
- d. Uji ahli dan pelaksanaan uji coba
- e. Revisi hasil uji coba
- f. Uji coba produk utama
- g. Revisi hasil uji coba produk utama
- h. Uji coba lapangan
- i. Revisi hasil uji coba lapangan
- j. Diseminasi

¹⁶ Kadek Suartama. Made Palguna Yasa, Dewa Kade Tastra, “Pengembangan Media Video Pembelajaran Teknik dengan Model Hannafin and Peck untuk Siswa Kelas IV Semester II di SDN 1 Kampung Baru Tahun Pelajaran 2015 / 2016,” *E-Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganेशha*, Vol. 5 No. 2 (2016): 41.

¹⁷ Yophie Adhi Sasmita, Edy Widayat, and Modul Digital, “Pengembangan Modul Digital TIK Berbasis Android Menggunakan Model Hannafin and Peck,” *Vinertek*, Vol. 1 No. 3 (2021): 12–18.

¹⁸ Hansi Effendi and Yeka Hendriyani, “Pengembangan Model Blended Learning Interaktif dengan Prosedur Borg and Gall,” in *International Seminar on Education (ISE)*, 2018, 62–70.

2. Instrumen

a. Definisi Instrumen

Menurut Haryono, instrumen memiliki pengertian yaitu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu riset, menentukan suatu kualitas riset, validitas riset, instrumen harus sesuai dengan standar, dikembangkan melalui prosedur dan memenuhi syarat validitas dan reliabilitas¹⁹. Menurut Purwanto, instrumen artinya alat bantu yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data oleh peneliti. Dikatakan valid tidaknya suatu instrumen adalah apabila instrumen tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur²⁰.

Instrumen penelitian memiliki pengertian suatu alat yang diciptakan dengan mengikuti prosedur dan langkah-langkah pengembangan instrumen yang digunakan sebagai alat pengumpul data penelitian²¹. Jadi, dapat disimpulkan instrumen merupakan suatu alat yang penting yang terdapat pada suatu penelitian yang memiliki fungsi untuk mengumpulkan data dan telah memenuhi syarat validitas dan reliabilitas.

b. Fungsi Instrumen

Instrumen memiliki fungsi untuk mengungkap fakta menjadi data. Selain itu juga instrumen biasanya digunakan sebagai alat pengumpul data. Baik tidaknya suatu instrumen dapat dilihat dari validitas dan reliabilitasnya²². Sehingga jika instrumen yang digunakan memiliki kualitas yang bagus dari segi

¹⁹ Haryono dalam M. Miftah, "Model dan Format Analisis Kebutuhan Multimedia Pembelajaran Interaktif," *Jurnal Teknodik*, (2018): 98.

²⁰ Purwanto dalam Chetty Agnina Raharjo and Febrianawati Yusup, "Pengembangan Instrumen Penelitian Mengenai Perilaku SMA/ MA terhadap Pencemaran Air," *Journal of Biology Learning*, Vol. 2, No. 1 (2020): 41–45.

²¹ Helen Sabera Adib, "Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam," in *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi* (Semarang, 2015): 155.

²² Febrinawati Yusup, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol. 7 No. 1 (2018): 17–23.

variabel dan reliabilitas serta tingkat kesukaran, daya pembeda, pengecoh yang baik, maka data yang didapatkan sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya yang ada di lapangan²³.

c. Kelayakan Instrumen Tes

Instrumen atau alat ukur dikatakan layak apabila memenuhi syarat valid dan reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur apa yang akan diukur²⁴. Menurut Arikunto dalam Febrinawati, instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengungkap data dari variabel dengan tepat serta tidak menyimpang dari kejadian yang sebenarnya. Sedangkan instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut dapat mengungkap data yang dapat dipercaya kebenarannya²⁵. Menurut Azwar dalam Zainal Arifin menyebutkan bahwa kriteria instrumen dikatakan sebagai alat ukur yang baik adalah sebagai berikut:

1. Valid

Arikunto menyebutkan bahwa instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengungkap data dengan tepat dan tidak menyimpang²⁶.

2. Reliabel

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila instrumen tersebut dapat dipercaya karena kekonsistennannya²⁷.

²³ Zaenal Arifin, "Kriteria Instrumen dalam Suatu Penelitian," *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, Vol. 2 No. 1 (2017): 28–36.

²⁴ Zulkifli Matondang, "Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian," *Tabularasa PPS Unimed*, Vol. 6 No. 1 (2009): 97.

²⁵ Febrinawati Yusup, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol. 7 No. 1 (2018): 17–23.

²⁶ Arikunto dalam Febrinawati Yusup, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol. 7 No. 1 (2018): 17–23.

²⁷ Febrinawati Yusup, "Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol. 7 No. 1 (2018): 17–23.

3. Ekonomis

Kaitannya dalam instrumen, dimaksud ekonomis adalah instrumen memiliki biaya yang tidak tinggi dan bisa digunakan secara berkali-kali.

4. Praktis

Arikunto menyebutkan bahwa suatu instrumen dikatakan praktis apabila dapat digunakan dengan mudah atau memberikan kemudahan yang ada pada instrumen²⁸.

3. Tes Diagnostik (*Diagnostic Test*)

a. Pengertian Tes Diagnostik (*Diagnostic Test*)

Secara bahasa, diagnostik berasal dari bahasa inggris "*diagnostic*" yang bentuk kata kerjanya adalah "*to diagnose*" yang artinya "*to determine the nature of disease from observation of symptoms*". Mendiagnosis berarti melakukan pengamatan terhadap suatu penyakit untuk menentukan jenis penyakitnya. Sehingga tes diagnostik ini dirancang sebagai alat untuk mendiagnosis kesulitan belajar yang dihadapi oleh siswa atau mahasiswa atau responden²⁹.

Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik atau mahasiswa atau responden berupa kelemahan dan kekuatan dalam pemahaman materi tersebut, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai acuan dasar untuk tindakan selanjutnya³⁰.

b. Karakteristik Tes Diagnostik (*Diagnostic Test*)

Tes diagnostik memiliki karakteristik sebagai berikut:³¹

²⁸ Arikunto dalam Zaenal Arifin, "Kriteria Instrumen dalam Suatu Penelitian," *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, Vol. 2 No. 1 (2017): 28–36

²⁹ T. Wahyuningsih, T. Raharjo, and D. Masithoh, "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI," *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 1 No. 1 (2013): 11–17.

³⁰ Ani Rusilowati, "Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika," *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, Vol. 6 No. 1 (2015): 2.

³¹ Ani Rusilowati, "Pengembangan Tes Diagnostik sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika," *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, Vol. 6 No. 1 (2015): 1–10.

1. Tes untuk mendeteksi kesulitan belajar
2. Tes ini dikembangkan berdasarkan hasil analisis terhadap sumber-sumber kesulitan.
3. Tes berbentuk soal *supplay response* (uraian atau jawaban singkat).
4. Jika menggunakan soal *selected response*, harus disertai dengan alasan pemilihan.
5. Tes disertai dengan rancangan tindak lanjut, sesuai dengan kesulitan yang telah teridentifikasi

4. Six-tier Diagnostic Test

Pengembangan *six-tier diagnostic test* terdapat tambahan satu tingkat, yaitu berupa angket sumber jawaban peserta didik dalam menjawab soal tingkat pertama. Jika dijabarkan, *six-tier diagnostic test* terdiri dari enam tingkat sebagai berikut:³²⁻³³

1. Tingkat pertama berisi soal pilihan ganda mengenai konsep konten dari materi
2. Tingkat kedua berisi tingkat keyakinan peserta didik dalam menjawab soal dari tingkat yang pertama
3. Tingkat ketiga berisi angket sumber jawaban peserta didik dalam memilih soal pada tingkat pertama
4. Tingkat keempat berisi mengenai alasan memilih jawaban pada tingkat pertama
5. Tingkat kelima berisi tingkat keyakinan peserta didik dalam menjawab soal dari tingkat yang keempat
6. Tingkat keenam berisi angket sumber jawaban peserta didik dalam memilih soal pada tingkat kelima.

Desain uji coba produk instrumen miskonsepsi *six-tier diagnostic test* materi Sel yang dilakukan dilihat dari tiga aspek yaitu kualitas yang baik, biaya rendah dan waktu yang tepat. Sesuai dengan kriteria proses desain yang baik yaitu memenuhi tiga aspek penting produk:

³² Imas Rosita, Winny Liliawati, and Achmad Samsudin, "Pengembangan Instrumen Five-Tier Newton's Laws Test (5TNLT) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa," *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 6 No. 2 (2020): 97.

³³ G. P. Utari, W. Liliawati, and J. A. Utama, "Design and Validation of Six-Tier Astronomy Diagnostic Test Instruments with Rasch Model Analysis," in *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)* (Bandung: IOP Publishing, 2021): 2-3.

kualitas yang baik, biaya yang rendah serta jadwal yang tepat³⁴.

5. Miskonsepsi pada Pembelajaran Biologi

a. Pengertian Miskonsepsi

Miskonsepsi memiliki pengertian suatu kesalahan dalam memahami sebuah konsep, dimana menganggap konsep tersebut benar tetapi berbeda pengertian dengan konsep sebenarnya³⁵. Menurut Pesman, miskonsepsi merupakan pemahaman suatu konsep yang dikira kuat tetapi tidak sesuai dengan konsep-konsep yang dipaparkan oleh ahli³⁶. Miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan dalam menghubungkan antar konsep pandangan yang salah atau gagasan intuitif³⁷. Konsep yang ada pada suatu materi memiliki keterkaitan dengan konsep yang ada pada materi selanjutnya³⁸. Sehingga dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi merupakan ketidaksinkronan antara konsep dengan pemahaman dari peserta didik.

b. Penyebab Miskonsepsi

Menurut Suparno, ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi, antara lain:

1. Peserta didik itu sendiri
2. Guru
3. Metode yang digunakan dalam pembelajaran yang tidak sesuai³⁹

³⁴ Amir Hamzah, *Metode Penelitian & Pengembangan* (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2019): 26.

³⁵ Mohamad Ibnu et al., "Aplikasi Rasch Model: Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Miskonsepsi Mahasiswa," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fkip*, Vol. 2 No. 1 (2019): 205–210.

³⁶ Ismiara Indah Ismail et al., "Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test" (Bandung, 2015): 81.

³⁷ T. Wahyuningsih, T. Raharjo, and D. Masithoh, "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI," *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 1 No. 1 (2013): 17.

³⁸ Rizki Ramadhani, Hasanuddin, and Asiah, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI IPA SMA Unggul Ali Hasyim Kabupaten Aceh Besar," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, Vol. 1 No. 1 (2016): 31.

³⁹ Suparno, *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Fisika* (Jakarta: Grasindo, 2005): 78.

Suparno menyebutkan, peserta didik itu sendiri juga merupakan salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi. Berasal dari prakonsepsi yang di alami mahasiswa, perkembangan kognitif yang tidak sesuai dengan konsep, pemahaman peserta didik yang masih terbatas dan salah, kemampuan dari peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajari serta minat peserta didik itu sendiri terhadap konsep yang dipelajari. Selain peserta didik, miskonsepsi juga dapat disebabkan oleh guru dan juga bahan ajar yang digunakan saat pembelajaran⁴⁰.

c. Teknik Mendeteksi Miskonsepsi

Mendeteksi ada tidaknya miskonsepsi, dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Menurut Suparno, miskonsepsi dapat diketahui dengan peta konsep, *multiple choice test with reasoning*, tes esai tertulis, wawancara *diagnosis*, diskusi di dalam kelas serta praktikum dengan tanya jawab. Selain itu, terdapat juga metode yang digunakan dalam mengidentifikasi atau mendeteksi adanya miskonsepsi dengan menggunakan salah satu jenis *diagnostic test* berikut:⁴¹

1. Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan salah satu cara yang efektif untuk mendeteksi ada tidaknya suatu miskonsepsi materi. Wawancara memiliki kelebihan diantaranya: mendapatkan informasi yang mendalam dan fleksibel, memerlukan waktu yang banyak dalam mewawancarai objek yang banyak juga, sehingga lebih cocok digunakan jika objeknya sedikit.

2. Tes Terbuka (*Open-ended test*)

Test terbuka ini umumnya digunakan dalam pendidikan biologi. Tes dengan menuliskan respon bebas dari responden ini memerlukan

⁴⁰ Suparno dalam Yuyu Yuliati, "Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA serta Remediasinya," *Jurnal Bio Education*, 2 (2017): 51.

⁴¹ 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.

waktu yang lebih lama, karena responden harus berpikir dan menuangkan ide atau gagasannya menjadi sebuah jawaban dari pertanyaan. Identifikasi miskonsepsi menggunakan metode ini lebih sulit untuk dievaluasi, karena bahasa yang digunakan responden beragam.

3. Tes Pilihan Ganda Biasa (*Multiple-choice Test*)

Tes ini dinilai dapat digunakan di seluruh mata pelajaran atau materi. Tes ini juga telah banyak digunakan karena kemudahan dalam hal penskoran, kemudahan administrasi dan juga instrumen. Selain itu, tes ini juga memiliki validitas dan reliabilitas yang kuat. Tetapi, kesulitan dalam penilaian tes ini adalah apabila responden tidak berhati-hati dalam memilih jawabannya, maka tidak dapat dijadikan tolak ukur dalam miskonsepsi.

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

Umumnya tes ini digambarkan sebagai instrumen diagnostik bertingkat. Tingkat pertama berisi konten dalam bentuk soal pilihan ganda, tingkat kedua berisi soal alasan dari jawaban tingkat pertama dalam bentuk pilihan ganda. Test pilihan ganda dua tingkat ini dianggap sebagai pengembangan yang baik dari tes miskonsepsi sebelumnya. Karena tes ini mempertimbangkan alasan dari responden dalam memilih jawaban.

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

Tes ini berisi soal tes pilihan ganda. Tingkat pertama berisi tes pilihan ganda biasa. Tingkat kedua berisi tes pilihan ganda yang menanyakan alasannya. Tingkat ketiga berisi skala yang menanyakan tingkat kepercayaan responden terhadap jawabannya. Ketiga tingkat tersebut diperoleh presentasi untuk mengidentifikasi miskonsepsi yaitu *false positive*, *false negative* dan ketidakpahaman pengetahuan atau konsep.

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

Meskipun *Three Tier Diagnostic Test* sudah dikatakan sangat valid, akan tetapi masih menimbulkan beberapa masalah dan juga keterbatasan. Pertama, meremehkan kurangnya proporsi pengetahuan, kedua melebihi kemampuan responden. Sehingga muncul pengembangan yaitu *Four Tier Diagnostic Test*. Pada soal tes ini, tingkat pertama berisi soal pilihan ganda biasa. Tingkat kedua berisi skala keyakinan dari jawaban tingkat pertama. Tingkat ketiga berisi soal pilihan ganda mengenai alasan jawaban dari tingkat pertama. Tingkat keempat berisi skala keyakinan dari jawaban tingkat ketiga.

7. Tes Pilihan Ganda Lima Tingkat (*Four-tier Diagnostic Test*)

Tes ini berisi soal dengan lima tingkatan yang terdiri dari: tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda mengenai konsep konten materi. Tingkat kedua berisi keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban tingkat pertama. Tingkat ketiga berisi alasan memilih jawaban dari tingkat yang pertama. Tingkat keempat berisi keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban tingkat ketiga. Tingkat kelima berisi angket sumber jawaban peserta didik dalam menjawab soal dari tingkat-tingkat sebelumnya⁴²⁻⁴³.

6. Materi

a. Pengertian Sel

Sel berasal dari bahasa latin yaitu *Cella* yang memiliki arti ruangan kecil. Selain itu, sel juga memiliki pengertian sebagai unit struktural dan unit fungsional makhluk hidup. Sel memiliki ukuran yang

⁴² 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.

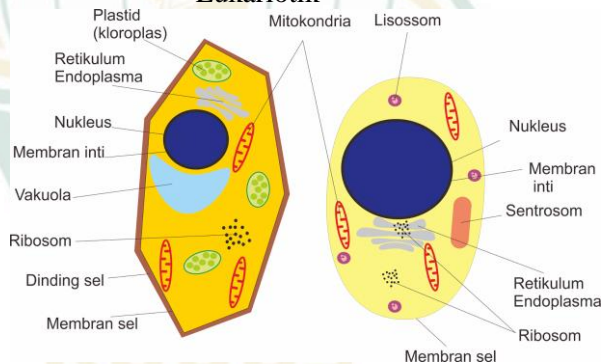
⁴³ Rosita, Liliawati, and Samsudin, "Pengembangan Instrumen Five-Tier Newton's Laws Test (STNLT) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa" *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 6 No. 2 (2020): 102

bermacam-macam juga. Akan tetapi, struktur sel sangat rumit dan masing-masing bagian sel memiliki fungsi khusus⁴⁴. Sel dibagi menjadi dua kelompok, sel prokariot dan sel eukariot.

1. Sel prokariotik, merupakan sel yang tidak memiliki inti sel. Hal ini berarti bahwa sel prokariotik terlebih dahulu ada dibandingkan sel eukariotik. Terdapat tiga komponen dasar sel prokariotik, diantaranya: plasmalemma, ribosom dan nukleoid.
2. Sel eukariotik, merupakan sel yang memiliki nukleus atau inti sel. Sehingga sel eukariotik memiliki dua membran yang terdiri dari membran sitoplasma dan membran inti⁴⁵.

Berikut ini merupakan gambar perbedaan sel prokariotik dan eukariotik:

Gambar 2. 1 Perbedaan Sel Prokariotik dan Eukariotik



(Sumber: <https://www.sma-syarifhidayatullah.sch.id/2020/07/struktur-dan-fungsi-sel-prokariotik-dan.html>)

b. Organel-organel Sel

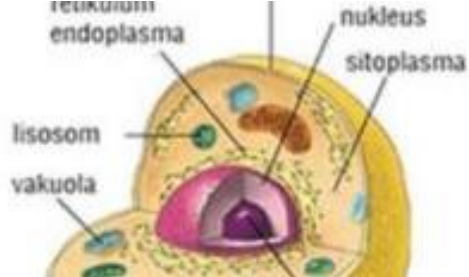
Sel memiliki bagian-bagian organ yang disebut dengan organel sel sebagai berikut:

⁴⁴ Masni Veronika Situmorang, *Biologi Dasar* (Bandung: Widina Bhakti Persada, 2020): 1-6.

⁴⁵ Rahmadina, "Modul Ajar Biologi Sel dan Peranannya dalam Kehidupan," *Repository Uinsu*, (2020): 143.

1. Nukleus

Gambar 2.2 Nukleus



(Sumber: <https://homeschoolingpena.sch.id/wp-content/uploads/2021/06/sel-hewan-204x300.jpg>)

Organel nukleus merupakan organel terbesar dalam sel. Biasanya terletak di tengah dan berbentuk bulat dan oval⁴⁶. Organel nukleus dipisahkan dengan sitoplasma oleh membran nukleus. Bagian nukleus tersusun atas protoplasma yang lebih padat. Adanya membran nukleus, juga berguna sebagai penyaring keluar masuk sitoplasma. Nukleus memiliki fungsi sebagai pengendali kegiatan sel. DNA, RNA dan protein merupakan bagian dari nukleus⁴⁷.

2. Mitokondria

Gambar 2.3 Mitokondria



(Sumber: <http://www.smpn1wates.sch.id/wp-content/uploads/2017/07/Sel-Hewan-Tumbuhan.jpg>)

Organel mitokondria memiliki dua jenis membran, yaitu membran dalam dan membran luar. Membran luar dan membran dalam

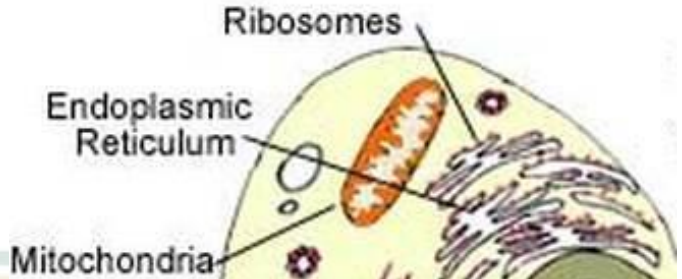
⁴⁶ Masni Veronika Situmorang, *Biologi Dasar* (Bandung: Widina Bhakti Persada, 2020): 2.

⁴⁷ Mimin Kusmiyati, “Sel dan Senyawa-Senyawa Kimia sebagai Dasar Kehidupan,” in *Biokimia* (Denpasar, 2005): 9-10.

dipisahkan oleh ruang antar membran. Mitokondria memiliki fungsi sebagai respirasi sel.

3. Ribosom

Gambar 2.4 Ribosom

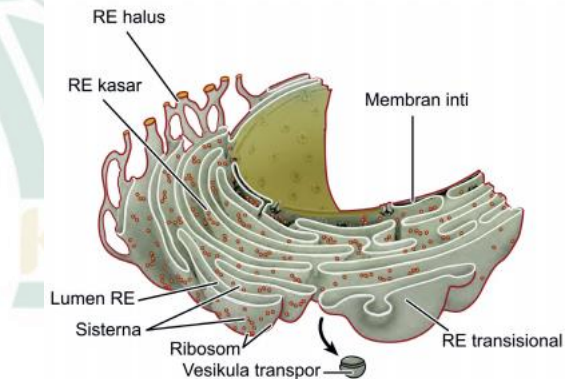


(Sumber: <http://www.smpn1wates.sch.id/wp-content/uploads/2017/07/Sel-Hewan-Tumbuhan.jpg>)

Organel ribosom berfungsi untuk sintesis protein. Organel ribosom terdiri dari berbagai protein dan molekul RNA.

4. Retikulum Endoplasma

Gambar 2.5 Retikulum Endoplasma



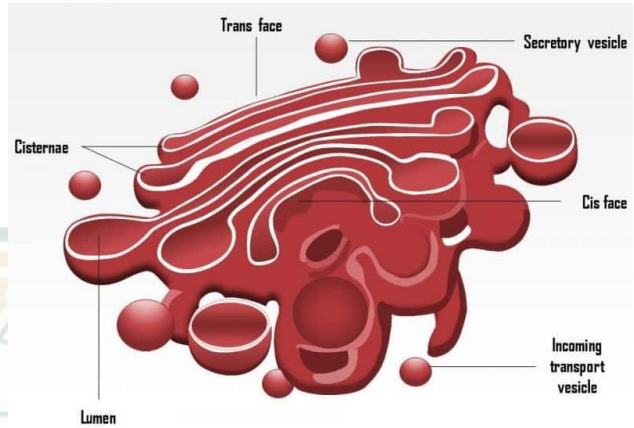
(Sumber: Sumber: <https://www.sma-syarifhidayatullah.sch.id/2020/07/struktur-dan-fungsi-sel-prokariotik-dan.html>)

Organel retikulum endoplasma merupakan tempat untuk melekatnya ribosom. Retikulum endoplasma yang terdapat ribosomnya disebut dengan retikulum endoplasma kasar. RE kasar ini memiliki fungsi utama yaitu tempat sintesis protein. Sedangkan yang tidak di tempeli ribosom disebut dengan retikulum endoplasma halus.

Fungsi dari RE halus ini adalah untuk sintesis lipid, metabolisme karbohidrat serta melekatnya reseptor pada protein membran.

5. Badan Golgi

Gambar 2.6 Badan Golgi



(Sumber: <https://pendidikan.co.id/wp-content/uploads/2020/01/Struktur-Badan-Golgi.jpg>)

Organel badan golgi merupakan organel sel yang berfungsi untuk sekresi dan eksresi sel. Selain itu, organel badan golgi memiliki fungsi lain sebagai berikut:

- a. Membentuk membran plasma
- b. Membentuk dinding sel pada tumbuhan
- c. Membentuk akrosom pada spermatozoa
- d. Sebagai tempat untuk memodifikasi protein
- e. Membentuk lisosom

6. Lisosom

Gambar 2.7 Lisosom

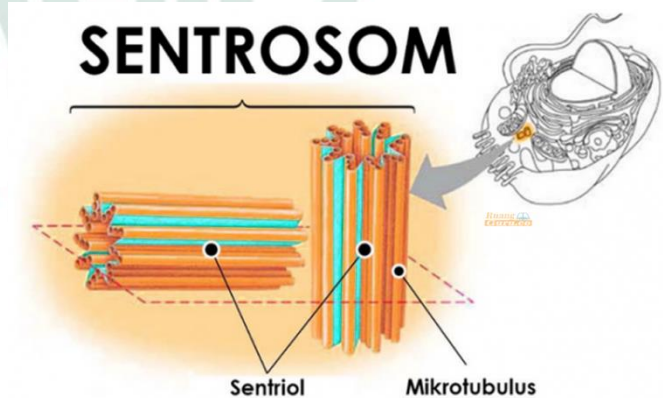


(Sumber: <https://www.weschool.id/wp-content/uploads/2020/06/Perbedaan-Lisosom-dan-Peroksisom-1-630x380.jpg>)

Organel lisosom memiliki fungsi sebagai pengontrol pencernaan intraseluler. Hal ini dikarenakan dalam lisosom terdapat enzim hidrolitik. Terdapat 40 enzim yang terdapat dalam lisosom. Selain itu, lisosom juga memiliki fungsi utama yaitu endositosis, fagositosis dan autofagi.

7. Sentriol atau Sentrosom

Gambar 2.8 Sentriol

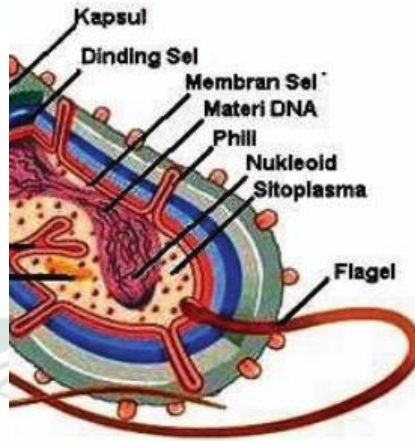


(Sumber: <https://ruangguru.co/wp-content/uploads/2020/03/2020-03-22.png>)

Organel sentriol berfungsi pada pembelahan sel.

8. Membran Sel

Gambar 2.9 Membran Sel

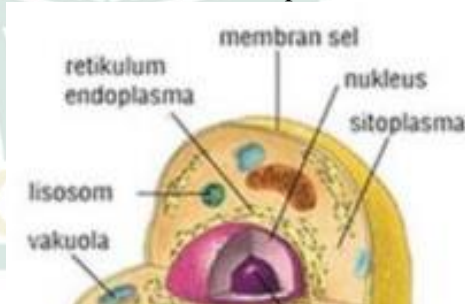


(Sumber: <https://homeschoolingpena.sch.id/wp-content/uploads/2021/06/sel-prokariot.jpg>)

Membran sel memiliki fungsi untuk lalu lintas molekul dan ion secara dua arah⁴⁸.

9. Sitoplasma

Gambar 2.10 Sitoplasma



(Sumber: <https://homeschoolingpena.sch.id/wp-content/uploads/2021/06/sel-hewan-204x300.jpg>)

Sitoplasma merupakan cairan yang mengandung air dan zat-zat terlarut serta terdapat beberapa organel sel hidup. Cairan sitoplasma terletak di luar inti sel⁴⁹.

⁴⁸ Mimin Kusmiyati, "Sel dan Senyawa-Senyawa Kimia sebagai Dasar Kehidupan," in *Biokimia* (Denpasar, 2005): 11-20.

⁴⁹ Masni Veronika Situmorang, *Biologi Dasar* (Bandung: Widina Bhakti Persada, 2020): 2.

c. Susunan Kimiawi Sel

Sel tersusun atas bahan-bahan organik maupun anorganik yang berfungsi untuk membentuk sitoplasma baru serta menghasilkan energi. Berikut bahan kimiawi penyusun sel:

1. Bahan-bahan anorganik**a. Air**

Air merupakan salah satu unsur terpenting dan terbesar penyusun protoplasma sel. Sekitar 95% air merupakan penyusun protoplasma sel. Protoplasma merupakan sel yang berupa cairan koloid campuran protein, lemak, karbohidrat serta bahan-bahan organik lainnya.

Selain itu, air juga berperan sebagai pelarut bahan-bahan organik dan berperan juga dalam reaksi biokimia dalam sel, transportasi nutrisi sel, transportasi hasil ekskresi dan sekresi sel.

b. Garam mineral

Garam mineral pada protoplasma berbentuk ion. Garam-garam anorganik dan ion-ion ini berfungsi untuk menjaga kestabilan pH serta membantu mengatur tekanan osmotik.

c. Gas (Oksigen dan Karbondioksida)

Oksigen memiliki fungsi sebagai pembakar pada saat respirasi. Karbondioksida digunakan sebagai kerangka karbon dalam senyawa organik. Suhu juga memiliki peran aktif dalam pengaturan kerja enzim dalam proses metabolisme.

2. Bahan-bahan organik

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa majemuk yang mengandung unsur C, H dan O. Karbohidrat merupakan zat makanan yang banyak menghasilkan energi bagi tubuh⁵⁰.

b. Lemak

Lemak tersusun atas asam lemak dan gliserol. Lemak dan protein memiliki peran yang penting dalam pembentukan membran plasma dan struktur-struktur membran dalam sel.

c. Protein

Protein merupakan senyawa majemuk yang tersusun atas unsur C, H, O dan N. Akan tetapi terkadang protein juga mengandung unsur S dan P. Terdapat dua sumber protein, protein nabati dan protein hewani. Protein nabati merupakan protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, sedangkan protein hewani merupakan protein yang berasal dari hewan. Protein juga terbagi menjadi tiga golongan sebagai berikut:

1. Protein sederhana, yaitu mengandung asam amino atau derivatnya. Jika dihidrolisis akan menghasilkan asam amino saja. Contoh protein sederhana adalah albumin, globulin dan albuminoid.
2. Protein gabungan, selain asam-asam amino yang mengandung golongan prostesis. Contoh dari protein gabungan adalah casein, hemoglobin dan lipoprotein.
3. Protein tambahan, protein ini berasal dari perombakan sebagian atau tidak sempurna. Contoh dari protein ini adalah proteosa, peptida dan pepton.

⁵⁰ Masni Veronika Situmorang, *Biologi Dasar* (Bandung: Widina Bhakti Persada, 2020): 9-19.

d. Vitamin

Vitamin merupakan zat senyawa kompleks yang berfungsi untuk membantu pengaturan kegiatan dalam tubuh. Tubuh hanya bisa memproduksi vitamin D dan K dalam bentuk provitamin yang tidak aktif. Oleh karena itu, tubuh memerlukan asupan vitamin dari buah-buahan maupun sayur-sayuran. Berikut merupakan tabel jeni-jenis vitamin:⁵¹

d. Materi Genetik (DNA dan RNA)

1. Struktur dan Fungsi DNA

DNA memiliki ciri-ciri sebagai berikut.⁵²

- a. Memiliki rantai *double helix*
- b. Basa purin yang terdiri dari adenin (A) dan guanin (G) serta pirimidin yang terdiri dari sitosin (C) dan timin (T)
- c. Memiliki diameter heliks 20 Å⁰
- d. Kedua rantainya dihubungkan oleh ikatan hidrogen. Adenin berpasangan dengan timin, guanin berpasangan dengan sitosin.

2. Struktur dan Fungsi RNA

Unit gula yang dimiliki RNA berbeda dengan DNA. Ribosa merupakan sub unit gula pada RNA dan deoksiribosa merupakan sub unit gula pada DNA. Perbedaan lainnya juga terletak pada basa nitrogennya. Dimana pada RNA adalah urasil (U) sedangkan pada DNA adalah timin (T).

Terdapat berbagai macam jenis-jenis RNA sebagai berikut:⁵³

1. RNA duta (mRNA)
2. RNA transfer (tRNA)
3. RNA ribosom (rRNA)

⁵¹ Masni Veronika Situmorang, *Biologi Dasar* (Bandung: Widina Bhakti Persada, 2020): 19.

⁵² Dadan Rosana, *Struktur dan Fungsi DNA dan RNA, Biofisika* (UNY, 2012): 34-35.

⁵³ Suharsono, "Struktur dan Ekspresi Gen," *Biologi FMIPA IPB*, n.d., 1-18.

e. Difusi dan Osmosis

1. Difusi

Salah satu proses fisika yang sangat penting dalam fisiologi adalah difusi. Diperlukan untuk mengetahui terlebih dahulu sifat umum materinya agar bisa memahami proses difusi dengan tepat. Pada dasarnya, semua zat baik unsur maupun senyawa terdiri atas partikel-partikel yang sangat kecil. Partikel-partikel yang sangat kecil itulah memiliki sifat umum yaitu mampu bergerak bebas dan tarik menarik untuk partikel yang sama. Jika partikel yang bergerak bebas tanpa adanya gaya tarik, maka akan menyebar dalam jangka waktu tertentu pada ruangan yang ada. Partikel yang jumlahnya lebih banyak atau sifatnya lebih pekat, akan bergerak ke daerah yang partikelnya jumlahnya lebih sedikit atau sifatnya kurang pekat. Gerakan inilah yang disebut dengan proses difusi⁵⁴.

Aktivitas yang ada pada sel tumbuhan tergantung dengan adanya dinding sel. Hal tersebut karena selain memiliki fungsi sebagai pelindung, dinding sel juga berfungsi sebagai keluar masuknya air, nutrisi dan juga garam mineral pada sel. Pada proses difusi, air yang akan masuk melalui akar, kemudian bergerak dari sel ke sel dan keluar dari tumbuhan dalam bentuk uap air. Gas-gas seperti O_2 dan CO_2 , unsur-unsur serta bahan makanan masuk ke dalam sel ke sel juga melalui proses difusi. Jadi, proses difusi tidak hanya terjadi karena adanya perbedaan pada konsentrasi, tetapi juga karena adanya perbedaan sifat⁵⁵.

2. Osmosis

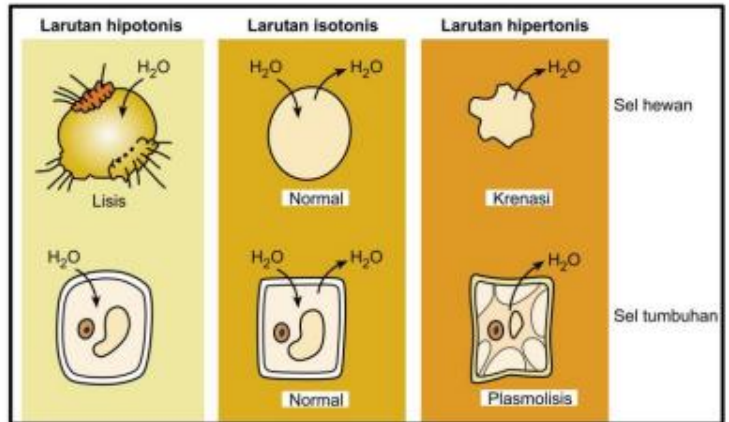
Menurut Loveless, osmosis adalah zat pelarut yang berdifusi dari larutan yang konsentrasinya rendah ke larutan yang

⁵⁴ Linda Advinda, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (Sleman: Deepublish, 2018): 24-25.

⁵⁵ Linda Advinda, *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (Sleman: Deepublish, 2018): 26.

konsentrasinya tinggi melalui selaput yang dikenal dengan selaput semipermeabel. Sedangkan menurut Syamsuri (1999), osmosis adalah perpindahan ion atau molekul zat dari kerapatan rendah ke kerapatan tinggi melalui suatu membrane⁵⁶. Sedangkan menurut Syamsuri, osmosis adalah perpindahan ion atau molekul zat dari kerapatan rendah ke kerapatan tinggi melalui suatu membran. Jadi, dapat disimpulkan bahwa osmosis merupakan proses perpindahan zat yang berkonsentrasi rendah atau hipotonis ke zat yang berkonsentrasi tinggi atau hipertonis melalui membran semipermeabel. Membran semipermeabel sendiri merupakan selaput pemisah yang hanya dapat ditembus oleh air dan zat yang terlarut didalamnya⁵⁷.

Gambar 2.11 Osmosis pada Sel Tumbuhan dan Hewan



(Sumber:

https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Frepoitori.kemdikbud.go.id%2F22002%2F1%2FXI_Biologi_KD-3.2_final.pdf)

⁵⁶ Yahya, "Perbedaan Tingkat Laju Osmosis antara Umbi Solonum Tuberosum dan Duocus Carota," *Jurnal Biology Education*, Vol. 4 No. 1 (2015): 16.

⁵⁷ Fauziah Harahap, *Fisiologi Tumbuhan: Suatu Pengantar* (Medan: Unimed Press, 2012): 20.

7. Analisis Rasch Model

Model analisis Rasch merupakan model analisis dari teori respon butir yang dikembangkan oleh Georg Rasch. Analisis menggunakan model Rasch ini memerlukan bantuan berupa software yang dikenal dengan Ministep. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika melakukan analisis rasch model menggunakan software Ministep sebagai berikut:⁵⁸

a. Nilai *summary statistic*

Summary statistic berfungsi untuk memberikan informasi secara keseluruhan mengenai kualitas dari responden, baik kualitas instrumen yang digunakan maupun interaksi antara *person* dan *item*. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah nilai *alpha Cronbach*, *person reliability* serta *item reliability*. Nilai *person reliability* yang rata-rata lebih dari logit 0,0 menunjukkan kecenderungan *person* menjawab benar. Nilai *alpha Cronbach* digunakan untuk menunjukkan hasil dari reliabilitas interaksi antara *person* dan *item*. Kriteria nilai *alpha Cronbach* dapat dilihat pada tabel berikut ini:⁵⁹

Tabel 2.1 Kriteria Nilai Alpha Cronbach

| Nilai | Keterangan |
|---------|--------------|
| <0,5 | Buruk |
| 0,5-0,6 | Jelek |
| 0,6-0,7 | Cukup |
| 0,7-0,8 | Bagus |
| >0,8 | Bagus sekali |

Nilai *person reliability* dan *item reliability* digunakan untuk mengetahui reliabilitas dari *person* dan juga *item*. Kriteria *person reliability* dan *item reliability* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

⁵⁸ Bambang Suminto and Wahyu Widhiarso, *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial* (Cimahi: Trim Komunikata Publishing House, 2014): 45.

⁵⁹ Bambang Suminto and Wahyu Widhiarso, *Aplikasi Model Rasch untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial* (Cimahi: Trim Komunikata Publishing House, 2014): 111-120.

Tabel 2.2 Kriteria Nilai *Person Reliability* dan *Item Reliability*

| Nilai | Keterangan |
|-----------|--------------|
| <0,67 | Lemah |
| 0,67-0,80 | Cukup |
| 0,81-0,90 | Bagus |
| 0,91-0,94 | Bagus sekali |
| >0,94 | Istimewa |

b. *ITEM : measure*

Digunakan untuk menentukan nilai dari *logit item*. Dalam *ITEM measure* dapat dilihat untuk tingkat kesukaran *item* soal dari hasil tabel paling atas menunjukkan *item* paling sukar dan tabel paling bawah menunjukkan *item* paling mudah.

c. *Person measure*

Digunakan untuk menentukan mana peserta didik yang paling banyak menjawab benar dan yang paling banyak menjawab tidak benar. Nilai *person measure* dapat dilihat sesuai urutan kolom, yang paling atas menunjukkan peserta didik banyak menjawab benar, kolom paling bawah menunjukkan peserta didik banyak menjawab tidak benar.

d. *Item fit order*

Pada *Item fit order* digunakan untuk memeriksa *item* yang *fit* dan *misfit*. Untuk menentukannya, digunakan acuan nilai MNSQ dan ZSTD serta Pt Mean Corr.

e. *Person fit order*

Pada *Person fit order* digunakan untuk memeriksa *person* yang *fit* dan *misfit*. Untuk menentukannya, acuan nilai MNSQ dan ZSTD serta Pt Mean Corr.

f. *Dimensionality*

Dimensionality digunakan untuk mengevaluasi apakah instrumen miskonsepsi *six-tier diagnostic test* materi sel yang telah dikembangkan mampu digunakan untuk mengukur dengan baik. Kriteria nilai terpenuhi atau tidaknya *dimensionality* dapat dilihat pada berikut:

Tabel 2.3 Kriteria *raw variance explained by measures*

| Nilai | Keterangan |
|-------|-----------------|
| <20% | Tidak terpenuhi |
| >20% | Dapat terpenuhi |
| >40% | Lebih bagus |
| >60% | Istimewa |

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Nita Dwi Handayani, Sri Astutik dan Albertus Djoko Lesmono yang berjudul “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-tier Diagnostic Test* pada Materi Hukum Termodinamika di SMA Bondowoso”. Hasil dari penelitian ini yaitu bahwa keseluruhan miskonsepsi yang dialami peserta didik pada bahasan Hukum Termodinamika di SMA Bondowoso sebesar 28,04% sehingga dikategorikan miskonsepsi tingkat rendah⁶⁰. Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Nita Dwi Handayani, Sri Astutik dan Albertus Djoko Lesmono dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama menggunakan peserta didik SMA sebagai subyek penelitian. Perbedaannya terdapat pada penggunaan jenis *tier-test* dan materi yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Achmad Ali Fikri, Iin Uswatun Hasanah dkk yang berjudul “Pre-service Biology Teacher’s Misconception about Ecological Succession”. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat sebanyak 40,55% mahasiswa mengalami miskonsepsi pada materi suksesi ekologi⁶¹. Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Achmad Ali Fikri, Iin Uswatun Hasanah dkk dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama membahas miskonsepsi yang perlu untuk diidentifikasi agar tidak terjadi miskonsepsi pada materi Biologi. Perbedaannya adalah pada subyek penelitian.

⁶⁰ Nita Dwi Handayani, Sri Astutik, and Albertus Djoko Lesmono, “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Materi Hukum Termodinamika di SMA Bondowoso,” *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No. 2 (2018): 189–195.

⁶¹ A Ali Fikri et al., “Pre-Service Biology Teacher’s Misconception about Ecological Succession,” in *Young Scholar Symposium on Science Education and Environment* (Bandar Lampung, 2021): 1-7.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Mujahidus Shofa, Muhamad Imaduddin, Muhammad Fathur Riza dan Achmad Ali Fikri yang berjudul “Profiles of Pre-service Basic Science Teacher’s Misconceptions Using The Six-Tier Diagnostic Test⁶²”. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat sebanyak 48,2% mahasiswa mengalami miskonsepsi materi IPA. Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Mujahidus Shofa, Muhamad Imaduddin, Muhammad Fathur Riza dan Achmad Ali Fikri dengan penelitian yang dilakukan adalah menggunakan jenis *tier test* yang sama. Perbedaannya adalah dalam penggunaan materi yang digunakan dan subyek penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Heru Erwinsyah, Mohammad Muhassin dan Ardian Asyhari yang berjudul “Pengembangan Four-tier Diagnostic Test untuk Mengetahui Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Gerak Lurus”. Hasil dari penelitian ini adalah instrumen *four-tier diagnostic test* layak digunakan untuk mendeteksi pemahaman konsep peserta didik⁶³. Persamaan antara penelitian yang dilakukan oleh Heru Erwinsyah, Mohammad Muhassin dan Ardian Asyhari dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama menggunakan peserta didik tingkat SMA sebagai subyek penelitian. Perbedaannya adalah pada jenis *tier test* yang dikembangkan dan materi yang digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh G P Utari, W Liliawati dan J A Utama yang berjudul “Design and validation of six-tier astronomy diagnostic test instruments with Rasch Model analysis”. Hasil dari penelitian ini adalah *six-tier astronomy diagnostic test* yang dikembangkan masuk dalam kategori layak dan sesuai untuk digunakan⁶⁴. Persamaan antara penelitian

⁶² Muhammad Mujahidus Shofa et al., “Profiles of Pre-Service Basic Science Teachers’ Misconceptions Using The Six-Tier Diagnostic Test,” in *Proceeding of International Conference Education, Science, and Technology (Edusaintech)* (Semarang, 2020): 1-13.

⁶³ Heru Erwinsyah, Mohammad Muhassin, and Ardian Asyhari, “Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengetahui Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Gerak Lurus,” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, Vol. 6 No. 1 (2020): 1.

⁶⁴ G. P. Utari, W. Liliawati, and J. A. Utama, “Design and Validation of Six-Tier Astronomy Diagnostic Test Instruments with Rasch Model Analysis,” in *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMSce)* (Bandung: IOP Publishing, 2021): 1-7.

yang dilakukan oleh G P Utari, W Liliawati dan J A Utama dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sama-sama menggunakan analisis rasch model dalam menganalisis data. Perbedaannya adalah pengembangan pada materi yang digunakan.

C. Kerangka Berpikir

Pemahaman materi merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Pentingnya memahami materi dengan baik memiliki pengaruh yang baik pula pada jenjang pendidikan-pendidikan selanjutnya. Pada proses pembelajaran, pemahaman setiap peserta didik tidak selalu sama satu dengan peserta didik lainnya. Peserta didik memiliki perbedaan pemahaman dari apa yang didengarkan dan ditulis pada saat mengikuti kegiatan pembelajaran. Perbedaan persepsi pemahaman inilah yang menimbulkan beberapa istilah yakni belum paham konsep, memahami konsep, tidak memahami konsep serta miskonsepsi. Apabila adanya miskonsepsi dibiarkan, maka akan berdampak pada pemahaman-pemahaman konsep selanjutnya. Berdasarkan hasil studi awal atau studi pendahuluan, masih terdapat kasus miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik bahkan pada mahasiswa dalam memahami materi-materi Biologi terutama pada subbab sel. Materi sel harus dipahami dengan benar oleh peserta didik karena materi sel merupakan materi dasar untuk memahami materi-materi Biologi berikutnya.

Salah satu cara untuk mengungkap atau mendeteksi ada tidaknya miskonsepsi yang terjadi adalah dengan menggunakan *tier-test*. Terdapat beberapa jenis *tier-test* diantaranya: *two-tier*, *three-tier*, *four-tier*, *five-tier* serta *six-tier*. Beberapa jenis instrumen *tier-test* tersebut, perlu adanya pengembangan yaitu pengembangan instrumen miskonsepsi *six-tier diagnostic test* materi sel tingkat SMA/MA sebagai instrumen pendeteksi miskonsepsi sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi awal adanya miskonsepsi yang kemungkinan dapat terjadi. Instrumen yang dikembangkan dilakukan tahap pengujian yaitu pada tahap valid dan layak untuk digunakan. Gambar bagan kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 2.12 Bagan Kerangka berpikir

