

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Konsep**

Konsep adalah ide abstrak untuk mengklasifikasikan obyek-obyek sehingga dapat dinyatakan dalam contoh dan bukan contoh (Wafiyah, 2012). Tukan (2017) mengatakan bahwa konsep adalah ide abstrak yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau penggolongan terhadap objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Konsep adalah konstruksi mental yang terjadi di dalam pikiran seseorang terhadap sesuatu atau fenomena sehingga menghubungkan orang tersebut dengan onjek yang diketahui. Agustianih (2017) mengatakan bahwa konsep dapat diartikan sebagai informasi yang diperoleh dalam lingkungan kemudian dikelompokkan dan dikategorikan secara mental dan disimpulkan dalam perilaku. Tayubi (2005) mengatakan bahwa konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antara sesama manusia dan yang memungkinkan manusia berfikir.

Berdasarkan penjelasan di atas, konsep adalah ide abstrak yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau penggolongan terhadap objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan ke dalam contoh.

## **B. Miskonsepsi**

### **1. Konsepsi**

Menurut Tayubi (2005) mengungkapkan bahwa konsepsi adalah tafsiran konsep oleh seseorang. Suwanto, (2013: 76-77) mengatakan bahwa konsepsi pada umumnya dibangun berdasarkan akal sehat dalam upaya memberi makna terhadap dunia pengalaman sehari-hari. Nurlaili (2012) menyebutkan bahwa konsepsi pemahaman atau tafsiran seseorang dari suatu konsep ilmu yang telah ada dalam pikiran. Sedangkan menurut Yasin & Hapsoyo (1990:172) konsepsi adalah pendapat, pengertian, angan-angan, cita-cita atau gambaran yang ada pada benak. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa konsepsi merupakan tafsiran konsep oleh seseorang.

### **2. Prakonsepsi**

Menurut Ornay (2017) prakonsepsi adalah konsep awal tentang suatu bahan sebelum siswa mengikuti pelajaran formal di bawah bimbingan guru. Laksana (2016) mengatakan bahwa miskonsepsi merupakan konsepsi alternatif siswa. Berg (Nurlaili, 2012) mengatakan bahwa prakonsepsi adalah konsep yang dimiliki siswa sebelum pelajaran walaupun mereka sudah pernah mendapatkan pelajaran formal. Menurut Jannah & Ratman (2016) prakonsepsi adalah pemahaman atau konsep yang dimiliki oleh siswa sebelum masuk kelas. Hal yang sama juga dikatakan oleh Suparno (Mujib, 2017) bahwa prakonsepsi merupakan konsep yang dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran berlangsung, meskipun mereka sudah pernah mendapatkan pembelajaran tersebut sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas, prakonsepsi adalah konsep awal yang dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran materi persamaan logaritma.

### **3. Miskonsepsi**

Miskonsepsi adalah konsepsi siswa yang tidak cocok dengan konsepsi para ilmuwan (Suwanto, 2013:76). Suaebah (2016) mengatakan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada siswa akan mengakibatkan kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan dan berpengaruh juga terhadap prestasi belajar matematika. Menurut Fortuna, dkk., (2013) miskonsepsi dapat merupakan pengertian yang tidak akurat tentang konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah tentang penerapan konsep, pemaknaan konsep yang berbeda, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar. Wafiyah (2012) mengatakan bahwa miskonsepsi diartikan sebagai konsepsi siswa yang tidak cocok dengan konsepsi para ilmuwan, hanya dapat diterima pada kasus-kasus tertentu dan tidak berlaku untuk kasus-kasus lainnya serta tidak dapat digeneralisasikan. Tukan (2017) mengungkapkan bahwa miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang berbeda dengan konsep yang disepakati dan dianggap benar oleh para ahli.

Berdasarkan definisi di atas, miskonsepsi adalah kesalahan konsep siswa yang tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya atau yang telah disepakati oleh para ahli. Pada penelitian ini miskonsepsi

yang dimaksudkan adalah miskonsepsi siswa SMA kelas X MIPA dalam menyelesaikan soal logaritma berdasarkan sifat-sifat logaritma dan bentuk-bentuk persamaan logaritma.

#### 4. Penyebab Miskonsepsi

Suwarto (2013: 78) menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena kesalahan yang dilakukan seseorang dalam membangun konsepsi berdasarkan informasi lingkungan fisik disekitarnya atau teori yang telah diterima. Miskonsepsi pada siswa terjadi ketika siswa mengikuti proses kegiatan belajar mengajar di kelas karena adanya kesalahan menerjemahkan konsep-konsep yang merupakan hal baru bagi siswa tersebut (Suwarto, 2013: 78)). Menurut Wafiyah (2012) penyebab miskonsepsi siswa antara lain:

**Tabel 2. 1 Penyebab Miskonsepsi**

Sebab Umum	Sebab Khusus
Siswa	Kemampuan siswa. Kurangny kemampuan siswa dalam memahami konsep dapat mengakibatkan kesalahan dalam menerapkannya dalam menyelesaikan soal.
	Prakonsepsi siswa.
	Minat belajar Siswa
	Ketidakmampuan siswa dalam menghubungkan setiap konsep dengan kehidupan sehari-hari.

### 1. Miskonsepsi yang disebabkan oleh guru

Berdasarkan data diatas hal-hal yang dapat menyebabkan miskonsepsi siswa adalah sebagai berikut:

- a. Guru tidak mengecek pemahaman konsep siswa pada materi yang diajarkan sebelumnya.
- b. Guru memeriksa pekerjaan rumah siswa
- c. Guru menjelaskan kemungkinan miskonsepsi yang terjadi pada materi permutasi dan kombinasi
- d. Guru tidak melaksanakan pembelajaran kooperatif
- e. Guru tidak mengkaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan materi pelajaran berikutnya

Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa faktor miskonsepsi yang sebabkan oleh guru adalah sebagai berikut:

- a. Metode mengajar hanya ceramah dan meminta anak untuk mencatat.
- b. Tidak mengoreksi PR yang salah
- c. Tidak mengungkapkan kemungkinan miskonsepsi yang dapat terjadi pada materi yang akan diajarkan.

### 2. Miskonsepsi yang disebabkan oleh buku teks

Berdasarkan format penilaian buku teks yang diberikan didapat data sebagai berikut:

Berdasarkan analisis data diatas dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi siswa yang disebabkan karena buku teks adalah tingkat penulisan buku yang teralu tinggi sehinga subjek kesulitan

dalam memahami konsep dan menyebabkan kesalahan dalam memahami konsep.

Berdasarkan Suparno (dalam Agustianih, 2017) mengungkapkan bahwa penyebab miskonsepsi sebagai berikut:

**Tabel 2. 2 Penyebab Miskonsepsi**

<b>Sebab Utama</b>	<b>Sebab Khusus</b>
Siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prakonsepsi</li> <li>• Pemikiran asosiatif</li> <li>• Pemikiran humanistik</li> <li>• Alasan yang tidak lengkap/salah</li> <li>• Intuisi yang salah</li> <li>• Tahap perkembangan kognitif siswa</li> <li>• Kemampuan siswa</li> <li>• Minat belajar siswa</li> </ul>
Guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menguasai bahan, tidak kompeten,</li> <li>• Bukan lulusan dari bidang ilmu</li> <li>• Tidak membiarkan siswa mengungkapkan gagasan/ide</li> <li>• Relasi guru-siswa tidak baik</li> </ul>
Buku Teks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan keliru</li> <li>• Salah tulis, terutama dalam rumus</li> <li>• Tingkat kesulitan penulisan buku terlalu tinggi bagi siswa</li> <li>• Siswa tidak tahu membaca buku teks</li> <li>• Buku fiksi sains kadang-kadang konsepnya menyimpang demi menarik pembaca</li> <li>• Kartun sering memuat miskonsepsi</li> </ul>

Lanjutan Tabel 2.2

Sebab Utama	Sebab Khusus
Konteks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengalaman siswa</li> <li>• Bahasa sehari-hari berbeda</li> <li>• Teman diskusi yang salah</li> <li>• Keyakinan dan agama</li> <li>• Penjelasan orang lain yang keliru</li> <li>• Konteks hidup siswa (TV, radio, film yang keliru)</li> <li>• Perasaan senang/tidak senang; bebas atau tertekan</li> </ul>
Cara Mengajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanya berisi ceramah dan menulis</li> <li>• Langsung kedalam bentuk matematika</li> <li>• Tidak mengungkapkan miskonsepsi siswa</li> <li>• Tidak mengoreksi PR yang salah</li> <li>• Model analogi</li> <li>• Model praktikum</li> <li>• Model diskusi</li> <li>• Model demonstrasi yang sempit</li> <li>• <i>Non-multiple intelligence</i></li> </ul>

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti menggunakan penyebab miskonsepsi berdasarkan Suparno untuk pembuatan angket penyebab miskonsepsi siswa dengan faktor penyebab antara lain siswa, buku teks, konteks, dan cara mengajar.

## 5. Dampak Miskonsepsi

Menurut Herutomo & Saputro (2014) mengatakan bahwa miskonsepsi siswa dalam pembelajaran matematika karena kurangnya pemahaman konsep matematika. Fitria (2014) mengungkapkan bahwa adanya miskonsepsi dapat menjadi sumber kesulitan siswa dan menghambat proses belajar, dan pada akhirnya dapat menyebabkan rendahnya penguasaan konsep dan hasil belajar siswa. Miskonsepsi

dapat mengarah kepada pembentukan konsep yang salah sehingga akan menghambat proses belajar matematika (Herutomo & Saputro, 2014).

Miskonsepsi siswa yang muncul terus menerus akan mengganggu pembentukan konsepsi ilmiah dan mengakibatkan masalah belajar yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa (Murridah, dkk., 2013). Johar (2016) mengungkapkan bahwa Miskonsepsi pada matematika akan berpengaruh pada hasil belajar, karena konsep pada matematika saling berkaitan satu dengan lainnya. Sedangkan menurut Subijakto (2015) miskonsepsi dapat menghambat pemahaman siswa yang dapat menghambat proses pembelajaran siswa ke tahap selanjutnya. (Subijakto, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, dampak miskonsepsi dapat menyebabkan rendahnya penguasaan konsep sehingga akan menyebabkan hasil belajar siswa yang rendah.

## **6. Cara Mengidentifikasi Miskonsepsi**

Berbagai macam cara dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa diantaranya ialah menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan disertai alasan terbuka, tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas hingga praktikum tanya jawab (Mustaqim, dkk., 2014).

Suwarto (2013) mengungkapkan bahwa ada beberapa alat untuk mendeteksi miskonsepsi siswa antara lain:



1. Peta Konsep

Dengan mencermati peta konsep, kita dapat mendeteksi konsep-konsep mana yang kurang tepat dan sekaligus perubahan konsepnya

2. Tes Uraian Tertulis

Tes uraian tertulis ialah tes yang terdiri dari butir-butir tes di mana masing-masing butir tes berupa suatu pertanyaan atau suatu suruhan yang menghendaki jawaban berupa uraian-uraian yang relatif panjang.

3. Wawancara Klinis

Wawancara klinis dilakukan untuk melihat miskonsepsi pada siswa. Guru memilih beberapa konsep yang tidak dimengerti oleh siswa atau beberapa konsep yang dibutuhkan dari bahan yang akan diajarkan, kemudian siswa diajak untuk mengekspresikan gagasan mereka mengenai konsep-konsep tersebut. Dari kegiatan tersebut dapat dimengerti latar belakang munculnya miskonsepsi yang ada dan sekaligus ditanyakan dari mana mereka memperoleh miskonsepsi tersebut.

4. Diskusi dalam Kelas

Dalam kelas, siswa diminta untuk mengungkapkan gagasan mereka tentang konsep yang sudah diajarkan. Dari diskusi kelas tersebut, dapat dideteksi juga apakah gagasan mereka tepat atau tidak. Cara ini lebih cocok digunakan pada kelas besar dan juga sebagai peninjauan awal.

Berbagai macam cara dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa diantaranya adalah menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan disertai alasan terbuka, tes esai tertulis, wawancara, diskusi dalam kelas hingga praktikum tanya jawab (Suparno, dalam Alawiyah, dkk., 2017).

### **C. Tes Diagnostik**

#### **1. Pengertian Tes Diagnostik**

Arikunto (2012: 48) mengatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Menurut Suwanto (2013) bahwa instrumen diagnostik merupakan instrumen untuk mengungkap kesulitan siswa dalam mempelajari suatu konsep tertentu dan memberikan petunjuk untuk memecahkan kesulitan yang dimiliki oleh siswa. Fortuna, dkk (2013) mengungkapkan tes diagnostik sengaja dirancang sebagai alat untuk menemukan kesulitan belajar yang dihadapi siswa. Tan & Treagust (dalam Tüysüz, 2009) bahwa *diagnostic tests have been developed and were described in the literature for determining the alternative concepts*, yang artinya tes diagnostik dikembangkan dan dideskripsikan dalam literatur untuk menentukan konsep alternatif.

Berdasarkan deskripsi di atas, tes diagnostik adalah instrumen yang digunakan untuk mengungkapkan miskonsepsi siswa dalam mempelajari suatu konsep.

## 2. Jenis-Jenis Tes Diagnostik

Model-model instrumen diagnostik yang penulis temukan: pilihan ganda, pilihan ganda yang disertai alasan, pilihan ganda yang disertai pilihan alasan, pilihan ganda dan uraian, uraian (Suwanto, 2013).

Suwanto (2013: 134-146) mengatakan bahwa macam-macam tes diagnostik yang pernah digunakan antara lain:

### 1) Tes Diagnostik Pilihan Ganda

Tes pilihan ganda (*Multiple Choice Test*) terdiri atas suatu keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap. Dan untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan. Atau *Multiple Choice Test* terdiri atas bagian keterangan (*stem*) dan bagian kemungkinan jawaban atau alternative (*options*). Kemungkinan jawaban (*option*) terdiri dari atas satu jawaban yang benar yaitu kunci jawaban dan beberapa pengecoh (*distractor*) (Arikunto, 2012).

Arti Sriati (dalam Suwanto, 2013) juga menggunakan tes diagnostik pilihan ganda yang telah dikalibrasi dengan Rascal, khusus masalah aljabar dan trigonometri. Jenis, sumber dan penyebab kesalahan didapat dari pemeriksaan atas pilihan pada pengecoh dan analisis langkah-langkah penyelesaian singkat pada buram. Wawancara terhadap siswa dilakukan untuk menentukan sumber dan penyebab yang belum

diperoleh dalam analisis. Wawancara juga dilakukan terhadap guru untuk mempertegas dan menambah informasi dari siswa.

Menis & Fraser (dalam Suwanto, 2013) menggunakan soal pilihan ganda untuk mengungkap miskonsepsi delapan topik kimia. Untuk menentukan adanya miskonsepsi dilakukan cara sebagai berikut: bila butir soal memiliki lima pilihan jawaban, maka peluang menjawab benar butir tersebut secara kebetulan adalah 0,2 dan diharapkan setiap jawaban dipilih oleh 20% siswa. Kelemahan bentuk soal ini adalah alasan dibalik jawaban siswa tidak diketahui, sehingga diperlukan penelusuran melalui kertas buram dan dilanjutkan dengan wawancara (Suwanto, 2013).

Berdasarkan penjelasan di atas, instrumen tes pilihan ganda merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui kesalahan maupun miskonsepsi yang dengan pilihan jawaban yang disediakan. Jawaban tersebut berisi jawaban yang paling benar dan jawaban pengecoh. Kelemahan bentuk soal ini adalah alasan pemilihan jawaban siswa tidak diketahui. Jadi, untuk menelusuri jawaban siswa dilakukan wawancara.

## **2) Pilihan Ganda yang Disertai Alasan**

Krishnan & Howe (dalam Suwanto, 2013) memperkenalkan *two-tier multiple choice aitem*s. Eryilmaz dan Sürmeli memperkenalkan juga tes yang berbentuk *three-tier multiple choice*. Penjelasan mengenai *two-tier* dan *three-tier* dapat dijelaskan dalam sub bab selanjutnya.

Bentuk soal pilhan ganda yang disertai alasan ini mirip dengan pilihan ganda, perbedaannya adalah pada soal ini siswa disuruh memberikan alasan terhadap jawaban yang dipilihnya. Bentuk soal ini juga masih memiliki kelemahan, yaitu untuk memahami alasan yang diberikan oleh siswa diperlukan penilai.

Menurut Suwanto (2013) contoh tes diagnostik jenis ini adalah sebagai berikut:

1. Proses perkawinan cacing tanah berlangsung pada bagian tubuh yang disebut...
  - a. Septum
  - b. Metameri
  - c. Parapodia
  - d. Sekum
  - e. Klitelum

Apa alasanmu.....

### **3) Pilihan Ganda dan Uraian**

Suryanto (dalam Suwanto, 2013) menggunakan soal berbentuk uraian singkat sebanyak 24 butir, dan satu butir berbentuk pilihan ganda. Penelitiannya bertujuan untuk menemukan jenis-jenis penyebab kesalahan yang diperbuat oleh siswa SMP dalam mengerjakan soal matematika. Validitas isi dilakukan oleh pakar. Tingkat kesukaran butir dari 0,30 sampai 0,80. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa kesalahan yang diperbuat para siswa dalam mengerjakan soal-soal

matematika adalah kesulitan konseptual dan kesulitan komputasi, termasuk juga karena kecerobohan para siswa. Suwanto (2013) menyatakan bahwa kelemahan soal bentuk ini adalah pengkoreksian untuk soal bentuk uraian yang memerlukan beberapa penilai, tetapi masih digabung dengan soal bentuk pilihan ganda. Dengan demikian maka tes diagnostik semacam ini belum bisa memudahkan guru untuk menyelesaikan tugas-tugasnya.

#### **4) Uraian**

Kenworthy (dalam Suwanto, 2013) di dalam penelitiannya menggunakan tes diagnostik yang berbentuk uraian. Untuk menentukan reliabilitas tes diagnostik diperlukan dua orang raters (penilai). Reliabilitas tes diagnostik dari dua penilai diperoleh cukup tinggi yaitu 0,91. Para siswa diberikan tes penempatan yang harus dikerjakan di kelas dengan waktu yang dibatasi, yaitu 45 menit. Para siswa tersebut selanjutnya diberikan tes diagnostik yang berbentuk uraian. Tes diagnostik ini dikerjakan oleh para siswa di rumah mereka masing-masing dengan tenggang waktu 10 sampai 14 hari. Suwanto (2013) mengungkapkan bahwa kelemahan soal bentuk ini adalah sulit untuk mengoreksinya dikarenakan jawaban siswa harus diperiksa oleh lebih dari satu penilai. Agar pemberian skor konsisten maka diperlukan rubrik untuk penilaian.

Menurut Rusilowati (2015) mengatakan bahwa beberapa bentuk tes diagnostik pilihan ganda di antaranya: tes diagnostik

pilihan ganda *one-tier* (satu tingkat), *two-tier* (dua tingkat), *three-tier* (tiga tingkat), dan *four-tier* (empat tingkat). Tes diagnostik pilihan ganda satu tingkat menyajikan beberapa pilihan jawaban yang harus dipilih siswa. Bentuk tes ini merupakan tes pilihan ganda yang paling sederhana. Tes diagnostik pilihan ganda satu tingkat tidak dapat membedakan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar dan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah.

Auliyani (2017) mengungkapkan bahwa ada beberapa cara untuk mengetahui kesulitan pemahaman konsep yang dialami siswa. Salah satunya dengan *multiple choice diagnostic test*. *Multiple choice diagnostic test* ini merupakan tes diagnostik dalam bentuk pilihan ganda.

#### **D. *Two-Tier Multiple Choice***

##### **1. Pengertian *Two-Tier Multiple Choice***

*Two-Tier Multiple Choice* adalah sebuah tes diagnostik berupa soal pilihan ganda bertingkat dua yang dikembangkan pertama kali oleh David F. Treagust pada tahun 1988. Tingkat pertama berisi tentang pertanyaan mengenai konsep yang diujikan sedangkan tingkat kedua berisi alasan untuk setiap jawaban pada pertanyaan di tingkat pertama sebagai bentuk tes diagnosa (Rositasari, dkk., 2014). Rusilowati (2015) mengungkapkan bahwa tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat memberikan pilihan jawaban dan alasan yang harus dipilih siswa.

*Two-Tier Multiple Choice* adalah sebuah tes diagnostik berupa soal pilihan ganda bertingkat dua yang dikembangkan pertama kali oleh David F. Treagust pada tahun 1988 (Septiana, dkk., 2014).

## 2. Cara Menyusun *Two-Tier Multiple Choice*

Cara menyusun *Two-Tier Multiple Choice* menurut Septiana, dkk (2014), yaitu

- a. Tahap persiapan 1, dilakukan studi pendahuluan tentang tes diagnostik *Two-Tier Multiple Choice*. Kemudian, dibuatlah kisi-kisi wawancara dan kisi-kisi pertanyaan untuk soal *Two-Tier Multiple Choice* pada tingkat pertama. Kisi-kisi tersebut dibuat berdasarkan KI, KD, dan indikator pembelajaran. Setelah itu, dilakukan pertimbangan dan persetujuan instrumen oleh kedua dosen pembimbing sehingga dihasilkan pertanyaan wawancara dan 10 pertanyaan yang digunakan dalam tes *Two-Tier Multiple Choice* sebagai pertanyaan tingkat satu (tier 1).
- b. Tahap persiapan 2, (penentuan pilihan soal tingkat pertama melalui wawancara). Pertanyaan yang telah dibuat di tahap 1 digunakan sebagai instrumen wawancara yang diberikan kepada 12 orang siswa yang telah mendapatkan konsep *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dalam proses belajar. Respon para siswa dalam wawancara tersebut kemudian dianalisis untuk dijadikan pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat pertama pada soal *Two-Tier Multiple Choice*. Hasil analisis selanjutnya dipertimbangkan dan disetujui oleh dosen pembimbing. Dari tahapan ini didapatkan 4 pilihan jawaban pengecoh yang berasal dari wawancara dan 1



pilihan jawaban benar yang berasal dari peneliti untuk melengkapi 10 pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya di tahap 1.

- c. Tahap persiapan 3, (penentuan pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat ke-2). 10 soal pertanyaan tingkat pertama yang dihasilkan dari tahap persiapan 2 kemudian diujikan kepada siswa. Pada soal pilihan ganda ini, siswa diminta memilih jawaban dan menuliskan alasan (alasan bebas) untuk setiap jawaban mereka. Tes ini sama dengan tes pilihan ganda beralasan bebas. Sampel yang digunakan dalam tahap ini kelas X yang bukan kelas penelitian. Alasan bebas pada jawaban siswa selanjutnya dianalisis dan dijadikan sebagai pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat kedua (tier 2). Hasil analisis didapatkan 4 pilihan alasan berasal dari pemahaman siswa sebagai bentuk diagnosa pemahaman siswa. Sebagai pelengkap pilihan yang tepat lalu ditambahkan satu pernyataan alasan benar yang berasal dari peneliti, sehingga pada tier 2 ditentukan 5 pilihan. Kelima pilihan alasan yang mendukung 10 soal pada tier 2 kemudian dipertimbangkan dan disetujui oleh dosen pembimbing. Hasil akhir dari tahapan ini didapatkan 10 soal pilihan ganda bertingkat dua yang telah divalidasi konten oleh ahli.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti akan menggunakan langkah penyusunan soal *two-tier test* berdasarkan langkah Septiana, namun peneliti akan mengubah dengan menghilangkan kegiatan wawancara. Langkah penyusunan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan 1, dilakukan studi pendahuluan tentang tes diagnostik *Two-Tier Multiple Choice*. Kemudian, dibuatlah kisi-kisi wawancara dan kisi-kisi pertanyaan untuk soal *Two-Tier Multiple Choice* pada tingkat pertama. Kisi-kisi tersebut dibuat berdasarkan KI, KD, dan indikator pembelajaran. Setelah itu, dilakukan pertimbangan dan persetujuan instrumen oleh dosen matematika sehingga dihasilkan pertanyaan wawancara dan 10 pertanyaan yang digunakan dalam tes *Two-Tier Multiple Choice* sebagai pertanyaan tingkat satu (tier 1).
- b. Tahap persiapan 2, (penentuan pilihan soal tingkat pertama). Pertanyaan yang telah dibuat di tahap 1 dibagikan kepada kelas uji coba nonpenelitian untuk mengetahui jawaban siswa. Variasi jawaban tersebut kemudian dianalisis untuk dijadikan pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat pertama pada soal *Two-Tier Multiple Choice*. Hasil analisis selanjutnya dipertimbangkan dan disetujui oleh dosen matematika. Dari tahapan ini didapatkan 4 pilihan jawaban pengecoh yang berasal dari wawancara dan 1 pilihan jawaban benar yang berasal dari peneliti untuk melengkapi 10 pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya di tahap 1.
- c. Tahap persiapan 3, (penentuan pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat ke-2). 10 soal pertanyaan tingkat pertama yang dihasilkan dari tahap persiapan 2 kemudian diujikan kepada siswa. Pada soal pilihan ganda ini, siswa diminta memilih jawaban dan menuliskan alasan (alasan bebas) untuk setiap jawaban mereka. Tes ini sama dengan tes pilihan ganda beralasan bebas. Sampel yang

digunakan dalam tahap ini kelas X yang bukan kelas penelitian. Alasan bebas pada jawaban siswa selanjutnya dianalisis dan dijadikan sebagai pilihan jawaban pada pertanyaan tingkat kedua (tier 2). Hasil analisis didapatkan 4 pilihan alasan berasal dari pemahaman siswa sebagai bentuk diagnosa pemahaman siswa. Sebagai pelengkap pilihan yang tepat lalu ditambahkan satu pernyataan alasan benar yang berasal dari peneliti, sehingga pada tier 2 ditentukan 5 pilihan. Kelima pilihan alasan yang mendukung 10 soal pada tier 2 kemudian dipertimbangkan dan disetujui oleh dosen pembimbing. Hasil akhir dari tahapan ini didapatkan 10 soal pilihan ganda bertingkat dua yang telah divalidasi konten oleh ahli.

### **3. Kelebihan dan Kekurangan *Two-Tier Multiple Choice***

Menurut Tüysüz (2009) dengan menggunakan instrumen *Two-Tier Multiple Choice* kemungkinan siswa untuk menebak jawaban benar dapat diperkecil menjadi 4%. Selain itu, guru juga dapat mengetahui konsepsi yang dimiliki oleh siswa dan kategori pemahaman siswa. Rusilowati (2015) mengungkapkan bahwa melalui cara ini guru dapat mengetahui siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar dan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah.

Bentuk soal ini juga masih memiliki kelemahan, yaitu untuk memahami alasan yang diberikan oleh siswa diperlukan penilai (Suwanto, 2013). Rusilowati (2015) mengungkapkan bahwa dengan menggunakan tes pilihan ganda dua tingkat guru tidak dapat

mengetahui seberapa kuat siswa dalam memahami konsep yang diberikan.

## **E. *Three-Tier Multiple Choice***

### **1. Pengertian *Three-Tier Multiple Choice***

*Three-Tier Multiple Choice* adalah soal pilihan ganda tiga tingkat yang terdiri atas soal, alasan, dan tingkat keyakinan siswa (Handayani, dkk., 2014). Auliyani, dkk (2017) mengungkapkan bahwa soal tes diagnostik dengan pertanyaan pilihan ganda disebut tes tingkat pertama (*multiple choice diagnostic test*), apabila disertai alasan menjawab disebut tes tingkat kedua (*two-tier multiple choice*), jika keyakinan siswa dalam menjawab pada tingkat pertama dan kedua diminta maka disebut tes tingkat ketiga (*three-tier multiple choice*). Peşman (2005) mengatakan bahwa "*three-tier tests are superior to the two-tier tests in that they have a third tier which is especially used for discriminating lack of knowledge from misconceptions. Because, on the third tier, students are asked if they are sure about the answers they give for the first two tiers.*" yang artinya *Three-Tier Multiple Choice* merupakan tes yang lebih unggul dibandingkan dengan *Two-Tier Multiple Choice* karena pada *Three-Tier Multiple Choice* terdapat tingkat ke-tiga yang dikhususkan untuk menjelaskan tentang miskonsepsi.

Berdasarkan definisi di atas, *Three-Tier Multiple Choice* adalah soal pilihan ganda tiga tingkat, dengan tingkat pertama berisi soal,

tingkat kedua berisi tentang pilihan alasan, dan tingkat ketiga berisi tingkat keyakinan siswa.

Pengembangan *Three-Tier Multiple Choice* dilakukan pertama kali oleh Eryilmaz dan Sürmeli untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi panas dan suhu (Peşman, 2002). *Three-Tier* sebagai instrumen diagnostik oleh Eryilmaz and Sürmeli mengembangkan tingkatan ketiga dengan pemilihan keyakinan tentang jawaban siswa (Lestari, 2015). Eryilmaz dan Sürmeli mengembangkan *three-tier test* tentang panas dan suhu (Kaltakçı & Nilüfer, 2007).

## **2. Cara Menyusun *Three-Tier Multiple Choice***

Cara menyusun *Three-Tier Multiple Choice* menurut Monita & Suharto (2016) adalah dengan mengadaptasi *Two Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument* dari Salirawati (2011) dengan menambahkan menambahkan tingkatan pertanyaan tambahan berupa tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan sebelumnya dan instrumen divalidasi ulang. Sedangkan menurut Kirbulut & Geban (2014) cara menyusun *three-tier multiple choice* adalah:

- a. Menentukan batasan isi
- b. Identifikasi miskonsepsi yang dilaporkan dalam literatur
- c. Mengadakan wawancara untuk mendalami apakah siswa memegang miskonsepsi yang berbeda dengan yang dilaporkan
- d. Mengelola pertanyaan terbuka sehingga sehingga tanggapan siswa dikategorikan untuk menulis pengecoh
- e. Pengembangan dan uji coba tes diagnostik

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti akan mengadopsi dari pendapat Monita & Suharto (2016) adalah dengan mengadaptasi *Two Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument* dari Salirawati (2011) dengan menambahkan tingkatan pertanyaan tambahan berupa tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan sebelumnya dan instrumen divalidasi ulang. Namun, peneliti tidak mengadaptasi dari Salirawati (2011) dalam penyusunan *Two Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument*, melainkan mengadaptasi dari Septiana, dkk (2014) dengan menambahkan menambahkan tingkatan pertanyaan tambahan berupa tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan sebelumnya dan instrumen divalidasi ulang.

### **3. Kelebihan dan Kekurangan *Three-Tier Multiple Choice***

Kelebihan *three-tier multiple choice* berdasarkan Auliyani, dkk. (2017) adalah siswa diberikan satu paket soal dengan jawaban yang disertai alasan dan dilengkapi dengan skala tingkat keyakinan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap jawaban dan alasan yang dipilih untuk satu butir soal. Siswa diberi beberapa alternatif pilihan jawaban, alasan, serta tingkat keyakinan dalam menjawab pertanyaan (Rusilowati, 2015). Tes diagnostik tiga tingkat lebih valid dalam menemukan konsepsi dan miskonsepsi siswa dibandingkan tes satu atau dua tingkat dan menyarankan untuk menggunakan tes diagnostik tiga tingkat dalam penelitian selanjutnya (Peşman, 2002). *Three tier test* menggunakan cara yang sederhana untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan membedakannya dengan kurangnya pengetahuan,

yaitu dengan menambahkan tingkat keyakinan jawaban siswa pada tingkat ketiga (Hakim, dkk., 2012).

Sedangkan kekurangan dari *Three tier test* menurut Rusilowati (2015) kekurangan dari tes ini adalah Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat hanya memberi kesempatan siswa untuk memilih tingkat keyakinan tunggal dalam memilih jawaban dan alasan pada masing-masing butir soal. Tingkat keyakinan tunggal ini tidak dapat mendeteksi apabila siswa memiliki tingkat keyakinan berbeda dalam memilih jawaban dan alasan. Sedangkan menurut Jubaedah, dkk., (2017) proses pengolahan data untuk alasan terbuka kurang efisien karena guru harus melakukan wawancara untuk menyingkronkan jawaban siswa, apakah karena mengalami miskonsepsi atau karena ketidaktahuan konsep.

## F. Materi Logaritma

### 1. Pengertian

Logaritma merupakan kebalikan (invers) pemangkatan. Suatu bentuk pemangkatan dapat diubah menjadi bentuk logaritma dan sebaliknya (Miyanto, et al., 2017). Logaritma merupakan invers dari perpangkatan (Thomas, 1998)

Bentuk dari logaritma adalah

$$a^n = b, {}^a\log b = n, \text{ dengan syarat } a > 0, a \neq 1, b > 0$$

$a$  = bilangan pokok logaritma

$b$  = merupakan numerus

$n$  = merupakan numerus atau bilangan yang dicari logaritmanya

## 2. Logaritma Basis 10

Untuk nilai  $x$  secara umum,  $^{10}\log x$  artinya 10 pangkat berapakah yang sesuai untuk memenuhi nilai  $x$  (Thomas, 1998). Contoh : untuk menentukan 10 pangkat berapakah sama dengan 7, maka kasus tersebut merupakan contoh penggunaan logaritma dengan basis 10. Jadi penulisan bilangan matematika dari kasus tersebut adalah  $^{10}\log x = 7$ . (Thomas, 1998). Penulisan bilangan pokok pada logaritma basis 10 biasanya tidak dituliskan, sehingga biasa dinyatakan dalam  $\log x = 7$  (Miyanto, et al., 2017).

## 3. Logaritma Basis Bukan 10

### Sifat-Sifat Logaritma

Misalkan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  bilangan real positif dan  $a \neq 1$  maka berlaku sifat-sifat berikut:

- 1)  $^a\log 1 = 0$  sebab  $a^0 = 1$
- 2)  $^a\log a = 1$ , sebab  $a^1 = a$
- 3)  $^a\log a^n = n \ ^a\log a$
- 4)  $^a\log bc = ^a\log b + ^a\log c$
- 5)  $^a\log \frac{b}{c} = ^a\log b - ^a\log c$
- 6)  $^a\log b^c = c \ ^a\log b$
- 7)  $^a\log b = \frac{^c\log b}{^c\log a}$  dengan  $c \neq 1$
- 8)  $^a\log b \times ^b\log c = ^a\log c$  dengan  $b \neq 1$
- 9)  $^{a^m}\log b^n = \frac{n}{m} \ ^a\log b$
- 10)  $a^{^a\log b} = b$



#### 4. Persamaan Logaritma

Persamaan logaritma adalah persamaan pada bentuk logaritma yang di dalamnya memuat variabel (Miyanto, et al., 2017). Miyanto juga mengungkapkan bahwa variabel pada persamaan logaritma dapat menempati numerus atau bilangan pokok. Beberapa bentuk persamaan logaritma beserta penyelesaiannya dijelaskan sebagai berikut (Sukino, 2016):

**a. Persamaan logaritma berbentuk  ${}^a\log f(x) = p$**

Jika  ${}^a\log f(x) = p$ , dengan  $a > 0$  dan  $a \neq 0$ , maka  $f(x) = a^p$  dengan  $f(x) > 0$

**b. Persamaan logaritma berbentuk  ${}^a\log f(x) = {}^a\log p$**

Jika  ${}^a\log f(x) = {}^a\log p$ , dengan  $a > 0$ ,  $a \neq 0$ , dan  $p > 0$ , maka  $f(x) = p$  dengan  $f(x) > 0$

**c. Persamaan logaritma berbentuk  ${}^a\log f(x) = {}^b\log f(x)$**

Jika  ${}^a\log f(x) = {}^b\log f(x)$ , dengan  $a \neq b$ ,  $a \neq 1$ ,  $a > 0$ ,  $b \neq 1$ ,  $b > 0$ , maka  $f(x) = 1$  dengan  $f(x) > 0$

**d. Persamaan logaritma berbentuk  ${}^{f(x)}\log a = p$**

Jika  ${}^{f(x)}\log a = p$  dengan  $a > 0$ , maka  $f(x)^p = a$  dengan  $f(x) > 0$ ,  $f(x) \neq 1$

**e. Persamaan logaritma berbentuk  ${}^a\log f(x) = {}^a\log g(x)$**

Jika  ${}^a\log f(x) = {}^a\log g(x)$  dengan  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , maka  $f(x) = g(x)$  dengan  $f(x) > 0$  dan  $g(x) > 0$

**f. Persamaan logaritma berbentuk  ${}^{h(x)}\log f(x) = {}^{h(x)}\log g(x)$**

Jika  ${}^{h(x)}\log f(x) = {}^{h(x)}\log g(x)$ , maka  $f(x) = g(x)$  dengan  $f(x) > 0$ ,  $g(x) > 0$ ,  $h(x) > 0$  dan  $h(x) \neq 1$

**g. Persamaan logaritma berbentuk  $A {}^a\log^2 x + B {}^a\log x + C = 0$**

Persamaan  $A {}^a\log^2 x + B {}^a\log x + C = 0$  adalah persamaan kuadrat sehingga solusinya dapat digunakan metode faktorisasi melengkapi kuadrat sempurna atau rumus kuadrat

Berdasarkan materi di atas, peneliti akan menggunakan subbab persamaan logaritma sebagai penentu miskonsepsi siswa pada materi logaritma. Miskonsepsi siswa akan diukur berdasarkan kesalahan siswa pada saat menyelesaikan persamaan logaritma pada sifat-sifat logaritma dan bentuk-bentuk persamaan logaritma.

**G. Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Budi Setiyawan dan Sri Sutarni yang berjudul Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Logaritma pada Siswa Kelas X SMK N 1 Banyudono Tahun 2015/2016. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, wawancara, dan dokumentasi. Validitas data menggunakan triangulasi metodologis dengan metode tes, wawancara dan dokumentasi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kesalahan yang paling sering dilakukan adalah kesalahan hitung, kesalahan konsep, dan kesalahan statistik. Faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan adalah siswa tidak paham konsep logaritma, siswa lupa konsep logaritma, siswa kurang berlatih dalam menyelesaikan soal, dan siswa dapat mengatur waktu.

Persamaan dalam penelitian ini adalah meneliti tentang kesalahan konsep siswa pada materi logaritma dengan menggunakan triangulasi yang sama, yakni triangulasi metode. Namun, perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti yaitu 1) penelitian ini menganalisis kesalahan secara keseluruhan, sedangkan penelitian yang akan diteliti menganalisis kesalahan konsep logaritma saja, 2) triangulasi yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi metode dengan metode tes, wawancara, dan dokumentasi, sedangkan triangulasi yang digunakan pada penelitian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan triangulasi metode tes dan tes, 3) instrumen soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen soal tes logaritma, namun instrumen soal tes yang digunakan pada penelitian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan dua model tes yaitu *two tier multiple choice test* dan *three tier multiple choice test*.

Penelitian lain yang relevan adalah penelitian tentang penggunaan *three-tier* dan *two-tier multiple choice*. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniasih & Haka (2017) yang berjudul "Penggunaan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice* untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria". Tujuan dalam penelitian tersebut adalah untuk mengungkap miskonsepsi siswa kelas X pada konsep Archaeobacteria dan Eubacteria menggunakan tes diagnostik *two-tier multiple choice* di SMAN 9 Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 54 orang. Data tes diagnostik dikumpulkan menggunakan *two-tier multiple choice* untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa kedalam paham konsep,

miskonsepsi, menebak dan tidak paham konsep. Dari penelitian ditemukan bahwa diperoleh dari tes diagnostik *two-tier multiple choice* terhadap siswa kelas X MIA1 - X MIA6 SMA Negeri di Bandar Lampung bahwa miskonsepsi teridentifikasi disetiap subkonsep pada konsep Archaeobacteria dan Eubacteria. Urutan subkonsep yang teridentifikasi miskonsepsi dari yang memiliki persentase tertinggi hingga terendah adalah sebagai berikut : peranan bakteri dalam kehidupan (31%), cara bakteri mendapatkan nutrisi (28%), archaeobacteria (26%), eubacteria (25%), struktur tubuh bakteri (25%), bentuk-bentuk bakteri (24%), dan reproduksi bakteri (22%). Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa 26 % siswa mengalami miskonsepsi pada konsep Archaeobacteria dan Eubacteria sedangkan sisa persentase kategori lainnya didominasi oleh kategori memahami, menebak dan tidak paham konsep.

Persamaan dalam penelitian tersebut adalah dengan menggunakan instrumen tes diagnostik yang sama yaitu dengan menggunakan *Two-Tier Multiple Choice*. Sedangkan perbedaan dalam penelitian yang akan ini adalah: 1) Menggunakan jenis *Three-Tier Multiple Choice* sebagai pembanding data hasil penelitian; 2) mata pelajaran yang digunakan berbeda. Penelitian dari Kurniasih & Haka (2017) menggunakan mata pelajaran biologi, sedangkan penelitian ini menggunakan mata pelajaran matematika; 3) pada penelitian yang dikemukakan oleh Kurniasih & Haka (2017), peneliti hanya mengungkapkan miskonsepsi siswa yang terjadi, sedangkan penelitian ini akan menjelaskan penyebab miskonsepsi siswa dan cara menanggulangi miskonsepsi tersebut.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Septiana, dkk (2014) yang berjudul "Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Archaeobacteria dan Eubacteria Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice*". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengungkap miskonsepsi siswa mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada konsep Archaeobacteria dan Eubacteria menggunakan two-tier multiple choice. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik Sekolah Menengah Atas di Jakarta pada tahun ajaran 2013-2014 yang berjumlah 35 orang siswa. Data tes diagnostik dikumpulkan menggunakan two-tier multiple choice untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa ke dalam paham konsep, miskonsepsi, tidak paham dan menebak (4 kategori). Hasil menunjukkan 31.12% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep Archaeobacteria dan Eubacteria sedangkan sisanya didominasi oleh kategori tidak memahami.

Persamaan dalam penelitian tersebut adalah dengan menggunakan instrumen tes diagnostik yang sama yaitu dengan menggunakan *Two-Tier Multiple Choice*. Sedangkan perbedaan dalam penelitian yang akan ini adalah: 1) Menggunakan jenis *Three-Tier Multiple Choice* sebagai pembanding data hasil penelitian; 2) mata pelajaran yang digunakan berbeda. Penelitian dari Septiana, dkk (2014) menggunakan mata pelajaran biologi, sedangkan penelitian ini menggunakan mata pelajaran matematika; 3) pada penelitian yang dikemukakan oleh Septiana, dkk (2014), peneliti hanya mengungkapkan miskonsepsi siswa yang terjadi, sedangkan penelitian ini akan menjelaskan penyebab miskonsepsi siswa dan cara menanggulangi miskonsepsi tersebut.