

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pandangan terhadap suatu konsep dapat dinamakan sebagai konsepsi (Gumilar, 2016). Hadirnya informasi baru yang mendorong munculnya konflik kognitif memungkinkan siswa memikirkan kembali ide-ide mereka sebelumnya yang dirasakan tidak konsisten berusaha menerima kebenaran informasi baru tersebut. Oleh karena itu, kunci utama proses perubahan konsepsi adalah terjadinya konflik kognitif dalam pikiran siswa. Untuk menimbulkan konflik kognitif dalam pikiran siswa yang mengalami miskonsepsi, dapat dilakukan dengan mengkonfrontasikan konsepsi siswa dengan fakta atau fenomena yang sebenarnya. Dengan melibatkan fakta atau fenomena yang sebenarnya, keyakinan siswa terhadap konsepsi awalnya menjadi luntur dan berusaha meninjau kembali konsepsi awalnya tersebut. Peneliti dari berbagai disiplin ilmu mengungkapkan bahwa hal terpenting yang dibawa oleh siswa ke dalam kelas adalah konsepsi. Namun siswa terkadang memiliki konsep yang berbeda dengan pandangan ilmiah (Kaltakçı, dkk, 2017).

Dalam dua dekade terakhir, sejumlah penelitian besar memfokuskan pada identifikasi konsepsi dari pengetahuan ilmiah, yaitu umumnya diberi nama sebagai alternatif konsepsi. Dalam menyelidiki alternatif konsepsi pertanyaan yang diberikan berupa pilihan ganda yang umum agar siswa memilih jawaban untuk pertanyaan yang diberikan dari serangkaian jawaban alternatif yang diberikan (Caleon dkk, 2010). Penggunaan soal pilihan ganda menjadi alternatif untuk jawaban wawancara dan alat kualitatif lainnya untuk mengukur pemahaman siswa. Namun soal pilihan ganda memiliki kelemahan, yaitu tidak dapat membedakan jawaban benar dan alasan salah, atau jawaban salah, alasan benar (Caleon dkk, 2010). Maka kelemahan ini diatasi dengan tes dua pilihan ganda mencakup alternatif berbasis konten pada tingkat pertama, dan prinsip-prinsip yang relevan dan membenarkan respon di tingkat kedua. Tes *two tier* dapat digunakan untuk menyelidiki alternatif jawaban siswa dengan lebih baik, karena yang diukur tidak hanya kemampuan siswa untuk memilih tanggapan yang benar namun juga memberikan alasan dibalik pilihannya (Caleon dkk, 2010). Dalam beberapa disertasi doktor, tingkat kepercayaan diri digunakan sebagai tingkat ketiga dari *two tier test*, sehingga membentuk

pilihan ganda tiga tingkat (*three tier*) (Caleon dkk, 2010). Tsai dan Chou dalam Caleon dkk (2010) menyatakan, ukuran tingkat pengetahuan berbeda. Meskipun tanggapan setiap tingkatan itu saling terkait, maka ada juga kemungkinan bahwa siswa memperlakukan setiap tingkatan sebagai pertanyaan pilihan ganda yang independen (Giffard dan Wandersee dalam Caleon dkk, 2010). Caleon dkk mengembangkan pilihan ganda bertingkat menjadi pilihan ganda empat tingkat atau *four tier*, dimana terdapat tingkat jawaban dan tingkat alasan, namun ditambahkan dengan dua tingkatan lagi yang menuntut responden untuk menspesifikasikan tingkat keyakinan secara terpisah pada jawaban.

Penilaian seharusnya dilaksanakan melalui tiga pendekatan yaitu *assessment of learning* (penilaian akhir pembelajaran), *assessment for learning* (penilaian untuk pembelajaran), dan *assessment as learning* (penilaian sebagai pembelajaran). *Assessment for learning* dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan biasanya digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan proses belajar mengajar (Kurniawan, 2016). Triwiyono (2017) mengatakan Bentuk penilaian formatif, misalnya tugas, presentasi, proyek, termasuk kuis adalah contoh *assessment for learning*. *Assessment for learning* merupakan sebuah kekuatan baru dari penilaian formatif yang dinilai belum berjalan secara optimal. *Assessment for learning* dapat dikembangkan sebagai solusi untuk menilai proses belajar siswa, meskipun penilaian masih tetap dilaksanakan.

Konsep awal siswa yang bersifat miskonsepsi ini tidak terjadi begitu saja akan tetapi ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi tersebut. Ada beberapa faktor yang dianggap sebagai miskonsepsi, diantaranya siswa, guru, konteks (pengalaman sehari-hari, bahasa, keyakinan, dll), buku teks, dan metode mengajar. Suparno (2013) mengungkapkan bahwa tafsiran atau deskripsi seseorang tentang suatu konsep disebut konsepsi. Keadaan konsepsi yang terbentuk di benak siswa sangat bergantung dari proses pembelajaran yang dilaksanakan.

Miskonsepsi merupakan suatu istilah yang merujuk pada perbedaan pemikiran antara konsep yang dimiliki siswa dengan konsepsi ditetapkan (Gurel, 2015). Miskonsepsi dapat muncul dari pengalaman sehari-hari yang dialami siswa ketika berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Melalui pengalaman tersebut siswa membangun teori sendiri di dalam pikirannya yang belum tentu benar. Apabila miskonsepsi tidak segera ditangani maka akan terintegrasi dalam struktur kognitif siswa. Hal tersebut sangat berbahaya karena dapat membuat siswa memodifikasi bahkan menolak konsep-konsep yang sebenarnya.

Metode yang telah digunakan untuk mengukur miskonsepsi antara lain: peta konsep, wawancara, tes uraian, dan instrumen tes diagnostik pilihan ganda. Wawancara, tes terbuka, dan MCT (*multiple choice test*) adalah tes yang umum digunakan dalam penelitian pendidikan Fisika (Gurel, dkk, 2017). Pada kenyataannya, penggunaan tes berbentuk pilihan ganda masih dinilai tidak mendalam dalam mengungkapkan miskonsepsi pada siswa, hal itu terjadi karena kriteria pilihan jawaban terbatas, yaitu (1) miskonsepsi, jika jawaban benar, dan (2) tidak miskonsepsi, jika jawaban salah. Pilihan ganda bertingkat digunakan untuk mengatasi beberapa keterbatasan dalam menggunakan wawancara, tes terbuka dan pilihan ganda untuk mendiagnosis miskonsepsi pada siswa (Kaltacky, 2017).); tiga tingkat; atau yang banyak digunakan sekarang ini adalah empat tingkatan/*four-tier test* (Caleon dan Subramaniam, 2010b). Secara psikologis, miskonsepsi terjadi karena kesulitan yang muncul akibat perkembangan personal siswa, kapasitas dan kemampuan siswa untuk memahami materi, dan secara pedagogik, miskonsepsi terjadi karena kesulitan yang muncul akibat metode-metode pengajaran maupun materi pengajaran termasuk buku dan alat-alat lainnya.

Miskonsepsi perlu diidentifikasi sebagai langkah awal dalam penanganan miskonsepsi, karena penanganan miskonsepsi dapat dilakukan melalui tes diagnostik, namun karena keterkaitan miskonsepsi dengan tingkat keyakinan dalam menjawab tes, maka tidak sembarang tes dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi. Tes yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi adalah tes yang mampu mengetahui keyakinan siswa dalam menjawab soal-soal dalam tes tersebut, salah satu contoh bentuk tes terbaru yang telah menyisipkan peringkat keyakinan adalah *four tier test*. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya.

Tes diagnostik adalah salah satu tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan sehingga dari kelemahan-kelemahan tersebut dapat perlakuan yang tepat. Tes diagnostik juga merupakan suatu penilaian yang memberikan informasi mengenai kesulitan-kesulitan, tingkat pencapaian, dan kemampuan dasar mahasiswa . tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang menyebabkan siswa belum mencapai hasil belajar yang ditentukan (Hidayat dkk. 2013)

Four tier test adalah penyempurnaan *three tier test* dimana siswa dapat mengekspresikan tingkat keyakinan (*Confidence rating*) untuk jawaban dan alasan sehingga mampu menjelaskan berbagai tingkat keyakinan siswa serta membedakan antara kategori jawaban miskonsepsi,

Lack knowledge, False Negative, False Positive, dan *error*. Secara umum tes berformat *four tier* merupakan tes yang terdiri dari empat tingkat (Gurel, 2015; Ahsin, 2017). *Four-tier diagnostic test* merupakan pengembangan dari tes diagnostik *three-tier test*. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Tingkat pertama merupakan pilihan ganda konsep ilmiah, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan pilihan alasan siswa menjawab pertanyaan, serta tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Caleon dan Subramaniam, 2010b dan Kaltakçı dkk, 2017). Keunggulan yang dimiliki *four-tier diagnostic test* dapat: (1) Membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa; (2) Mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam; (3) Menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih; dan (4) Merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa (Fariyani dan Rusilowati, 2015). Penanganan miskonsepsi harus mempertimbangkan sumber atau penyebab miskonsepsi serta tingkat miskonsepsi yang terjadi. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Suparno (2013) bahwa tiga garis besar langkah yang digunakan untuk menanggulangi miskonsepsi, yaitu mengungkap miskonsepsi yang dialami mahasiswa, menemukan penyebab miskonsepsi, dan mencari perlakuan atau solusi yang sesuai.

Penggunaan tes diagnostik *four tier test* masih dianggap belum dapat mengetahui penyebab miskonsepsi pada siswa. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan tes diagnostik *four tier* menjadi *six tier test* dengan penambahan angket di dalamnya. *Six-tier test* dengan tingkatan pertama merupakan konten pilihan ganda, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan tingkatan ketiga merupakan angket jawaban siswa berasal dari mana dalam menjawab pertanyaan tingkat satu dan dua. Pada tingkatan keempat merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, tingkat kelima merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan, serta tingkatan keenam merupakan angket jawaban siswa berasal dari mana dalam menjawab pertanyaan tingkat empat dan lima.

Ahsin (2017) dalam tesisnya telah mengembangkan *four-tier diagnostic test* yang terintegrasi dengan angket dapat mengungkapkan level miskonsepsi siswa sekaligus penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi kalor. Ahsin dalam tesisnya mengembangkan FTDT hanya satu angket yang diberikan pada akhir tingkatan. Satriadi (2018) dalam tesisnya melakukan pembaharuan dari penelitian sebelumnya adalah dengan penambahan angket

berganda. Angket berganda dimaksudkan untuk menilai dan mengidentifikasi sumber miskonsepsi siswa secara akurat dan yakin bahwa sumber tersebut adalah sumber yang mengakibatkan siswa mengalami miskonsepsi. Pada penelitian yang dilakukan Satria, telah menggunakan dua angket (jawaban dan alasan), namun penelitian tersebut hanya untuk mengetahui kuat atau lemahnya miskonsepsi yang terjadi atau lebih pada keajegannya, namun belum ada angket pertanyaan yang menggali penyebab miskonsepsi pada jawaban dan alasan yang dipilih mahasiswa. Gina (2020) dalam tesisnya mengembangkan *four-tier diagnostic test* dengan menggunakan dua angket jawaban dan alasan serta menambahkan angket untuk mencari penyebab miskonsepsi mahasiswa dan alasan yang dipilih mahasiswa pada materi astronomi dengan nama instrumen penelitian *six tier astronomy diagnostic test* (STADT)

Pada penelitian ini peneliti mengembangkan *four-tier test* dengan menambahkan angket sumber pilihan jawaban pada setiap bagian, yakni angket sumber memilih jawaban serta sumber memilih alasan dengan disertai tingkat keyakinan di masing-masing distraktor angket. Penambahan angket dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis sumber penyebab miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa. Penilaian *six-tier diagnostic instrument* dinilai tepat untuk dikembangkan, karena dapat memberikan informasi dalam menanggulangi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa khususnya pada materi kebumihan dengan mempertimbangkan sumber atau penyebab miskonsepsi. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan tes diagnostik miskonsepsi dalam format *Six-Tier Earth Science Diagnostic Instrument* (STESDI) yang mampu dengan tepat mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi mahasiswa.

Penamaan *six-tier test* dikarenakan instrumen tes diagnostik ini memiliki enam tingkatan. *Six-tier test* dengan tingkatan pertama merupakan konten pilihan ganda, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan mahasiswa dalam memilih jawaban dan tingkatan ketiga merupakan angket sumber pilihan jawaban mahasiswa dalam menjawab pertanyaan tingkat satu dan dua. Pada tingkatan keempat merupakan alasan mahasiswa menjawab pertanyaan, tingkat kelima merupakan tingkat keyakinan mahasiswa dalam memilih alasan, serta tingkatan keenam merupakan angket sumber jawaban mahasiswa dalam menjawab pertanyaan tingkat empat dan lima. *Six-tier test* dikembangkan dengan menambahkan angket untuk melihat bagaimana penyebab miskonsepsi yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pemaparan masalah dalam latar belakang yang disajikan sebelumnya, yang berkaitan pada upaya pengkonstruksian instrumen diagnosis miskonsepsi dalam format *Six-tier test* untuk kepentingan mengidentifikasi tingkat konsepsi dan penyebab miskonsepsi pada siswa, maka yang menjadi masalah penyebab utama dalam penelitian ini adalah “Bagaimana *Six-tier earth science diagnostic instrument* dapat mendiagnosis tingkat konsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa pada materi kebumian?”

Rumusan masalah di atas dirinci ke dalam beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana desain instrumen tes diagnostik yang di konstruksi dalam format STESDI?
2. Bagaimana kualitas instrumen tes diagnostik yang di konstruksi dalam format STESDI?
3. Bagaimana tingkat konsepsi siswa dari aplikasi tes diagnostik yang di konstruksi dalam format STESDI?
4. Apakah penyebab miskonsepsi siswa dari aplikasi tes diagnostik yang di konstruksi dalam format STESDI?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini secara umum adalah untuk menghasilkan tes diagnostik miskonsepsi dalam format *six-tier test* yang teruji kualitasnya untuk mengidentifikasi

- a. Tingkat miskonsepsi mahasiswa
- b. Penyebab miskonsepsi mahasiswa

dalam materi Kebumian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat praktis dari penelitian ini yaitu dapat digunakan secara langsung untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi mahasiswa. Manfaat isu dari penelitian ini adalah dapat menjadi sumber informasi dan referensi sebagai bahan masukan dan kajian bagi peneliti lain dalam mengembangkan penelitian lebih lanjut.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan pembahasan tentang istilah-istilah yang akan digunakan dalam suatu penelitian. Definisi operasional dalam penelitian ini diantaranya: pengembangan tes diagnostik, Tingkat konsepsi, dan Penyebab miskonsepsi.

1.5.1 Pengembangan Tes Diagnostik

Six-tier diagnostic instrument (instrumen diagnostik enam tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik *four-tier test*. Pengembangan tersebut terdapat tambahan angket sumber penyebab miskonsepsi pada tingkatan ketiga dan tingkatan keenam, yang digunakan untuk mendiagnosis penyebab miskonsepsi pada mahasiswa. Rincian *six-tier diagnostic instrument* sebagai berikut: tingkatan pertama merupakan konten pilihan ganda, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan mahasiswa dalam memilih jawaban, tingkatan ketiga merupakan angket jawaban sumber dari mana mahasiswa menjawab pertanyaan tingkat satu dan dua dengan disertai tingkat keyakinan mahasiswa pada setiap pilihan dalam menjawab angket penyebab miskonsepsi. Pada tingkatan keempat merupakan alasan mahasiswa menjawab pertanyaan, tingkat kelima merupakan tingkat keyakinan mahasiswa dalam memilih alasan, serta tingkatan keenam merupakan angket jawaban sumber dari mana mahasiswa menjawab pertanyaan tingkat empat dan lima disertai dengan tingkat keyakinan mahasiswa dalam menjawab angket pada masing-masing pilihan. Analisis *Six tier diagnostic instrument* diperoleh dari jawaban mahasiswa dalam *six-tier earth science diagnostic test* yang dianalisis menggunakan CDQ (*Confidence Discrimination Quotient*) dengan beberapa kategori. Kualitas tes diagnostik dapat terlihat dari hasil tes diagnostik. Proses yang dilakukan dalam memperoleh kualitas tes diagnostik yang baik adalah dengan melakukan validasi pada instrumen tes STESDI (*six tier earth science diagnostic Instrument*) oleh para ahli pada bidang yang teliti. Uji validitas pada tingkat satu dan tingkat empat dilakukan dengan menggunakan analisis uji *multi-rater* (*multi-faceted Rasch measurement*) pada *software* MINIFAC untuk dianalisis dengan Rasch. Langkah yang dilakukan untuk menghasilkan *output* uji *multi-rater*, adalah dengan membuat spesifikasi berkas data yang dipunyai dan jenis analisis yang dilakukan. File khusus tersebut tidak lain baris-baris perintah (*coding*) seperti halnya membuat satu program untuk tugas tertentu. *Coding* generik untuk analisis MINIFAC menggunakan program Notepad. Validator dalam validasi instrumen berjumlah sebanyak tiga (3) validator. Selain melalui validitas isi, kualitas tes diagnostik juga dapat terlihat dari hasil reliabilitas instrumen

soal yang digunakan, pengujian reliabilitas instrumen *six-tier test* dilakukan dengan Rasch model.

1.5.2 Penyebab Miskonsepsi

Penyebab miskonsepsi dapat pula dari pembentukan ide atau gagasan yang salah baik dari hasil pengalaman sehari-hari, interaksi sosial dan proses belajar mengajar. Penyebab miskonsepsi dapat dilihat dari hasil analisis angket yang diberikan pada bagian jawaban (tingkatan tiga) dan alasan mahasiswa (tingkatan enam) dalam menjawab soal. Penyebab miskonsepsi mahasiswa dapat dilihat dari hasil analisis sumber pilihan jawaban maupun alasan. Apabila mahasiswa memilih jawaban salah dan tingkat keyakinan tinggi, maka itu menjadi salah satu kategori penyebab miskonsepsi. Selain itu perhitungan data penyebab miskonsepsi juga dilakukan dengan CDQ (*Confidence Discrimination Quotient*), dimana data yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi diperoleh dari hasil tes yang telah dikerjakan oleh mahasiswa pada uji lapangan akhir.

1.6 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dalam tesis ini secara umum mencakup lima bab yang dijabarkan sebagai berikut.

Bab I merupakan pendahuluan yang meliputi latar belakang penelitian berupa kesenjangan antara fakta berdasarkan studi literatur, rumusan masalah dari penelitian berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian yang akan dicapai, manfaat dari penelitian mencakup manfaat teoritis dan praktis, definisi operasional, serta uraian tentang struktur organisasi tesis.

Bab II merupakan kajian pustaka yang mencakup tinjauan tentang pengembangan *six-tier earth science diagnostic test (STESDI)* tinjauan tentang tingkat konsepsi, tinjauan tentang miskonsepsi pada materi kebumihan, dan kerangka pikir penelitian.

Bab III merupakan metode penelitian yang mencakup metode dan desain penelitian, prosedur penelitian, lokasi dan subjek penelitian, jenis data, instrumen pengumpulan data, teknik analisis data, analisis data dan hasil penggunaan tes.

Bab IV, temuan dan pembahasan yang mencakup hasil pengembangan desain instrumen tes diagnostik, deskripsi kualitas instrumen tes diagnostik, deskripsi tingkat konsepsi dan penyebab miskonsepsi mahasiswa dari hasil instrumen tes diagnostik.

Bab V mencakup simpulan mengenai hasil penelitian yang telah didapatkan, implikasi dan rekomendasi yang diberikan peneliti untuk penelitian lebih lanjut.