

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Fisika merupakan ilmu yang menjadi bagian dari sains. Sains pada hakikatnya merupakan sebuah kumpulan pengetahuan, cara untuk berpikir, cara untuk menyelidiki, dan interaksi teknologi dan masyarakat (Chiappetta dkk., 1998). Pengetahuan sains yang terkadang dikenal dengan produk sains terhimpun sebagai hasil dari aktivitas analitis dan empiris ilmuwan, umumnya berbentuk fakta, konsep, prinsip, dan teori (Carin, 1997).

Fakta dalam sains bertindak sebagai pondasi bagi konsep, prinsip dan teori, sementara konsep merupakan abstraksi peristiwa, benda maupun fenomena yang memiliki sifat dan ciri bersama (Chiappetta dkk., 1998). Konsep merupakan elemen kunci untuk membangun pengetahuan (Korur dkk., 2015a). Konsep juga merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi (Dahar, 2011)

Pada proses penerimaan konsep, seringkali siswa menggunakan konsep yang telah ada untuk menghadapi sebuah fenomena baru, hal ini disebut dengan asimilasi. Namun terkadang siswa harus mengganti atau menyusun kembali konsep yang telah dimilikinya apabila konsep baru tersebut tidak sesuai dengan pemikirannya. Proses ini dinamakan akomodasi (Posner, 1982; Gooding dan Metz, 2011).

Pada proses asimilasi dan akomodasi ini, ada kemungkinan terjadi kesalahan pada proses penerimaan konsep. Terdapat kemungkinan bahwa pengetahuan awal atau pengalaman yang dimiliki siswa mempengaruhi siswa dalam menerima konsep baru. Hal ini dapat menyebabkan munculnya konsepsi siswa yang tidak sesuai dengan para ahli. Misalnya, gerak semu harian matahari yang diamati siswa dapat membuat siswa meyakini bahwa matahari mengelilingi bumi. Ketika siswa tersebut diberikan materi bahwa sebenarnya bumi yang mengelilingi matahari, ada kemungkinan siswa tersebut tetap meyakini bahwa pengetahuan awalnya lah yang benar. Konsepsi yang tidak sesuai dengan konsepsi para ahli dan dipegang teguh oleh siswa ini dinamakan miskonsepsi (Hammer, 1996). Miskonsepsi dapat terjadi

ketika konsepsi disusun dalam cara yang salah atau ketika ada proses yang kurang dalam proses konsepsi (Korur, 2015b). Miskonsepsi dapat terbentuk tanpa disadari ketika siswa membangun penjelasan dan menyelesaikan masalah berdasarkan pada pemikiran yang salah (Gooding dan Metz, 2011).

Pada proses pembelajaran, miskonsepsi dapat menjadi suatu hal yang menghambat proses pembelajaran. Hal ini dapat menyebabkan siswa tidak menerima konsep yang diajarkan kepadanya, karena sudah yakin dengan konsep yang dimilikinya. Semakin lama miskonsepsi dimiliki, semakin sulit pula miskonsepsi tersebut diperbaiki (Gooding dan Metz, 2011). Oleh karena itu penting dilakukan perbaikan terhadap miskonsepsi tersebut. Pada proses perbaikan ini, konsepsi siswa akan diubah menjadi konsepsi yang benar. Akan tetapi, miskonsepsi harus diketahui dengan jelas terlebih dahulu agar perbaikan miskonsepsi dapat efektif (Ismail dkk., 2015).

Perubahan konsepsi akan terjadi apabila siswa merasa tidak puas terhadap konsepsi yang dimilikinya (Posner dkk., 1982) sehingga penting bagi guru untuk menghadapi siswa dengan miskonsepsi yang dimilikinya dan meyakinkan siswa bahwa konsepsi yang dimilikinya salah. Untuk dapat melakukan hal tersebut, perlu diketahui terlebih dahulu miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa. Selain itu, dengan mengetahui miskonsepsi yang umum terjadi, guru dapat lebih memperhatikan konsep yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi dalam pengajarannya, sehingga miskonsepsi dapat dicegah (Soeharto, 2019). Berdasarkan pemaparan di atas, penting bagi guru untuk mengetahui miskonsepsi yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran, agar guru dapat menentukan solusi atau perlakuan untuk merubah konsepsi siswa menjadi konsepsi yang benar, sehingga tidak menjadi hambatan dalam pembelajaran.

Untuk mengetahui miskonsepsi yang dimiliki siswa, perlu dilakukan identifikasi miskonsepsi pada siswa. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan wawancara, tes pilihan ganda biasa, *two-tier*, *three-tier*, dan *four-tier*. Cara-cara tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa (Gurel, 2015). Setiap cara memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing (Kanli, 2014). Wawancara merupakan salah satu cara yang paling efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa, namun memerlukan waktu yang panjang untuk melakukan

wawancara pada jumlah sampel yang besar (Gurel, 2015). Pilihan ganda biasa dapat digunakan pada topik yang bermacam-macam dan mudah untuk dikoreksi, serta membutuhkan waktu yang singkat (Gurel, 2015). Namun, pilihan ganda tidak bisa membedakan jawaban yang benar karena alasan yang benar dari jawaban yang benar karena alasan yang salah (Caleon dan Subramaniam, 2009). Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan pilihan ganda *two-tier* yang menambahkan pertanyaan tentang alasan siswa sehingga dapat diketahui alasan siswa dalam menjawab pertanyaan. Namun pilihan ganda *two-tier* tidak bisa membedakan kurangnya pengetahuan (*Lack of Knowledge*) dan miskonsepsi (Pesman, 2010). Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan pilihan ganda *three-tier* yang menambahkan pertanyaan tentang tingkatan keyakinan (*confidence rating*) siswa. Namun pilihan ganda *three-tier* tidak dapat membedakan apakah siswa memiliki tingkatan keyakinan yang sama atau berbeda pada *tier* pertama (jawaban) dan *tier* kedua (alasan) (Caleon dan Subramaniam, 2009). Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan pilihan ganda *four-tier* yang menggunakan tingkatan keyakinan yang berbeda untuk *tier* pertama (jawaban) dan *tier* kedua (alasan). Pilihan ganda *four-tier* tidak luput dari kelemahan. Pilihan ganda *four-tier* membutuhkan waktu yang lama dan tidak disarankan sebagai tes pencapaian siswa (Caleon dan Subramaniam, 2009).

Contoh potensi miskonsepsi dapat ditemukan pada buku pelajaran Fisika untuk kelas X SMA/MA yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009 dimana tertulis kalimat “Kalor jenis benda (zat) menunjukkan banyaknya kalor yang diperlukan oleh 1 kg zat untuk menaikkan suhunya sebesar satu satuan suhu ($^{\circ}\text{C}$)” (Nurachmandani, 2009). Penggunaan derajat celcius pada definisi kalor jenis kurang tepat karena dikenal berbagai satuan pada besaran suhu, demikian pula penggunaan kilogram. Alangkah lebih tepat jika digunakan definisi kalor jenis sebagai kapasitas panas per satuan massa (Tipler dan Mosca, 2008) atau kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu dari satu satuan massa zat sebesar satu satuan suhu (Hewitt, 2006)

Indonesia merupakan negara yang berpotensi terjadi gempa dikarenakan berada di pertemuan lempeng besar dunia dan beberapa lempeng kecil (Birds dalam Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Salah satu sumber gempa di Indonesia merupakan sesar Lembang (Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Sesar ini

membentang sejauh 29 kilometer di utara Kota Bandung dan berpotensi menghasilkan gempa sebesar 6,5-7,0 Mw (Daryono dkk., 2019). Indonesia pun terletak pada cincin api pasifik. Pada cincin api ini terdapat banyak gunung api besar (Tarbuck dan Lutgens, 2015). Pada daerah yang berpotensi bencana, pengetahuan menjadi penting dikarenakan pada saat terjadi bencana, anggapan yang salah dapat menyebabkan tindakan yang menimbulkan korban yang sebenarnya bisa dihindari (Alexander, 2007). Materi ini juga rawan miskonsepsi karena sumber pengetahuan awal siswa kebanyakan berasal dari media massa misalnya televisi dan film (Alexander, 2007; Barnett dkk., 2006; dan Simsek, 2007).

Pada pembelajaran sains, materi gempa bumi dan gunung api berhubungan erat dengan materi struktur lapisan bumi. Pada kurikulum 2013 yang diterapkan di Indonesia, pengetahuan bumi dan antariksa di Sekolah Menengah Pertama (SMP) salah satunya diwakili dengan KD 3.10 yaitu Menjelaskan lapisan bumi, gunung api, gempa bumi, dan tindakan pengurangan resiko sebelum, pada saat, dan pasca bencana sesuai ancaman bencana di daerahnya (Kemendikbud, 2016).

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan miskonsepsi yang terdapat pada konsep-konsep tentang lapisan bumi, gempa bumi dan gunung api diantaranya: 1) Gempa bumi disebabkan oleh angin kencang, kondisi atmosfer, cuaca panas, bumi berputar ke arah yang salah, air mendidih di bawah tanah, semburan matahari, gunung api (Ross, 1992; Simsek, 2007; USGS, Leather, Barrow dalam Francek, 2013). 2) Pada saat gempa bumi kita harus pergi ke basement, lari ke tingkat paling atas, berpegang ke logam, dan berdiri di bawah pohon (Ross, 1992 dan Simsek, 2007). 3) Inti bumi berwujud cair atau ruang kosong (Barnett dkk., 2006; Francek, 2013; Libarkin, 2006). 4) Pergerakan lempeng disebabkan oleh gempa bumi dan gunung api (McDonald dkk., 2019). 5) Gunung api tersebar secara acak (Parham dkk., 2010; Kamila, 2020).

Semua penelitian tersebut menunjukkan bahwa miskonsepsi pada materi ini teridentifikasi di berbagai tempat dan tingkatan usia. Bahkan beberapa miskonsepsi yang terdapat pada penelitian di atas merupakan miskonsepsi yang fatal, misalnya pada saat gempa bumi kita harus pergi ke basement atau lari ke tingkat paling atas. Maka dari itu diperlukan identifikasi miskonsepsi agar guru dapat menyesuaikan proses pembelajaran dan dapat mengatasi miskonsepsi yang terdapat pada siswa.

Pada penelitian yang disebutkan sebelumnya, belum banyak peneliti yang menggunakan instrumen *four-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi di materi ini. Penelitian Kamila (2020) menggunakan instrumen *six-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi kebumihan, namun lebih banyak membahas topik cuaca dan iklim dan partisipannya mahasiswa.

Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti melakukan penelitian untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMP pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api dengan menggunakan instrumen *four-tier* di salah satu SMP di Kota Bandung. Instrumen tes *four-Tier* dipilih karena tes ini dapat mengatasi kelemahan tes *two-tier* dan *three-tier*. Hasil dari tes *four-Tier* pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api dapat dijadikan sebagai informasi bagi guru untuk menyesuaikan pembelajaran berdasarkan miskonsepsi yang ditemukan pada siswa. Sementara itu instrumen *four-tier*nya sendiri dapat digunakan sebagai referensi instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi kedepannya.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana miskonsepsi siswa SMP pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api?”.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengkaji miskonsepsi siswa kelas VIII pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api menggunakan instrumen *four-tier*.

1.4. Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya dapat dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana profil konsepsi siswa pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api?
2. Bagaimana miskonsepsi siswa pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api?

1.5. Definisi Operasional

Definisi operasional yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini yaitu:

1. Profil konsepsi merupakan gambaran keadaan pemahaman siswa. Pada penelitian ini, konsepsi siswa dikategorikan menjadi lima kategori yaitu: miskonsepsi atau *misconception* (MC), paham konsep atau *sound understanding* (SU), paham sebagian atau *partial understanding* (PU), tidak paham konsep atau *not understanding* (NU), dan tidak dapat dikategorikan atau *no coding* (NC). Kategori konsepsi siswa dapat diketahui menggunakan instrumen *four-tier*. Pada instrumen ini, terdapat empat tingkatan soal yaitu: tingkat pertama (*tier-1*) merupakan pertanyaan tentang suatu konsep, tingkat kedua (*tier-2*) merupakan pertanyaan tentang keyakinan siswa dalam menjawab *tier-1*, tingkat ketiga (*tier-3*) merupakan pertanyaan tentang alasan siswa menjawab pilihan jawaban pada *tier-1*, dan tingkat keempat (*tier-4*) merupakan pertanyaan tentang keyakinan siswa dalam menjawab *tier-3*. Kombinasi jawaban siswa pada *tier-1* sampai *tier-4* dikategorikan menggunakan kriteria yang diadaptasi dari penelitian Kaniawati dkk. (2019).
2. Miskonsepsi merupakan jawaban siswa yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah, namun siswa yakin atas jawabannya tersebut. Pada penelitian ini, siswa dianggap mengalami miskonsepsi apabila jawabannya pada instrumen *four-tier* salah pada *tier-1* dan *tier-3*, akan tetapi menjawab yakin pada *tier-2* dan *tier-4*.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi sumber informasi tentang miskonsepsi yang dimiliki siswa pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api.
2. Dapat memberikan referensi instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi.
3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan di penelitian yang akan datang.

1.7. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terbagi menjadi lima bab. Bab I merupakan pendahuluan. Pada Bab ini dibahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian ini, pertanyaan penelitian, definisi operasional, dan manfaat penelitian. Bab II merupakan kajian pustaka. Pada Bab ini dibahas kajian teoritis tentang konsep dan konsepsi, miskonsepsi, tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi diantaranya wawancara, tes pilihan ganda biasa, tes pilihan ganda *two-tier*, tes pilihan ganda *three-tier*, tes pilihan ganda *four-tier* beserta kelebihan dan kekurangan masing-masing tes, miskonsepsi pada materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api yang telah ditemukan pada penelitian sebelumnya, serta ringkasan materi lapisan bumi, gempa bumi, dan gunung api. Bab III merupakan metode penelitian yang mencakup metode dan desain penelitian yang digunakan, lokasi dan partisipan penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian yang mencakup tes *four-tier* dan wawancara, prosedur penelitian, serta metode yang digunakan untuk analisis data. Bab IV merupakan temuan dan pembahasan. Pada Bab ini dibahas temuan miskonsepsi yang ditemukan setelah analisis data. Bab V merupakan simpulan, implikasi, dan rekomendasi pada bab ini dibahas simpulan dari penelitian dan rekomendasi yang dapat diberikan bagi penelitian lanjutan.