

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemahaman yang komprehensif mengenai sains dan cara yang paling efektif dalam membelajarkan sains adalah dua topik utama yang menjadi kajian para peneliti di bidang pendidikan sains dalam kurun waktu seratus tahun terakhir (Kaltacki, 2017). Keefektifan dalam membelajarkan sains akan tercermin dari pemahaman yang komprehensif mengenai konsep-konsep sains. Dalam memahami sains, siswa membawa gagasan dan penjelasan mengenai fenomena alam yang tidak konsisten dengan gagasan yang diterima dan dipahami secara umum dalam komunitas sains. Gagasan yang tidak konsisten itu dikenal dengan istilah miskonsepsi. Terminologi miskonsepsi merujuk pada pemahaman siswa tentang sains yang tidak sesuai dengan konsep secara ilmiah (Samsudin, dkk., 2017, hlm.6; Luxford & Bretz, 2014)

Munculnya miskonsepsi pada siswa harus menjadi perhatian bagi guru dan juga siswa sendiri. Khususnya untuk guru, identifikasi terhadap terjadinya miskonsepsi pada siswa harus dilakukan sejak awal karena miskonsepsi akan tertanam kuat dalam konsep siswa dan butuh usaha yang besar untuk mengubahnya (Nicoll, 2010; Hynd, dkk., 2015). Tidak adanya identifikasi sejak awal akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Hal ini karena konsep sains memiliki keterkaitan yang sangat erat sehingga kegagalan dalam memahami suatu konsep akan berakibat pada berlanjutnya miskonsepsi tersebut untuk konsep-konsep sains selanjutnya (Adadan, 2013). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu instrumen untuk mengidentifikasi kemungkinan miskonsepsi yang dialami siswa.

Identifikasi terhadap munculnya miskonsepsi dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya wawancara (Chen, 2009; Palmer, 2001), peta konsep (Novak, 1996), pertanyaan terbuka atau kuesioner (Wittman, 1998), pilihan ganda (Swackhamer, 1992), pilihan ganda dua tingkat (Adadan & Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI Miskonsepsi PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Savacsci, 2011; Chen, Lin & Lin, 2002; Fetherstounhaugh & Treagust, 1992; Tsui & Treagust, 2010), pilihan ganda tiga tingkat (Caleon & Subramaniam, 2010a) , dan pilihan ganda empat tingkat (Caleon & Subramaniam, 2010b; Kaltacki, 2012a; Afif, dkk., 2017). Metode-metode yang disebutkan di atas memiliki kelebihan dan kekurangan dalam mengidentifikasi miskonsepsi.

Menurut Gilbert & Osborne (dalam Kaltacki, 2017), wawancara mempunyai peran yang besar karena mampu menyelidiki secara mendalam dan memungkinkan melakukan elaborasi dalam rangka mendeskripsikan secara rinci mengenai struktur kognitif siswa. Namun dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mewawancarai sampel dalam jumlah yang besar untuk kemudian melakukan generalisasi yang lebih luas.

Tes terbuka memberikan kesempatan kepada responden untuk menuliskan jawaban dengan menggunakan kata-kata sendiri. Di samping itu, tes terbuka dapat diimplementasikan dalam jumlah responden yang lebih besar dibandingkan dengan wawancara. Namun, kelemahan dari tes terbuka ini adalah butuh waktu yang lebih lama dalam menganalisis hasil dan penilaian. Begitupun dengan pilihan ganda. Administrasi terhadap pelaksanaannya dan penilaiannya relatif lebih mudah akan tetapi kurang mampu membedakan jawaban benar dari hasil penalaran yang benar dan jawaban benar dari hasil penalaran yang salah (Kaltacki dkk., 2017).

Dari kelemahan yang didapat dari tes pilihan ganda biasa, dikembangkanlah tes pilihan ganda bertingkat baik dua, tiga, dan empat dengan tujuan untuk mengatasi beberapa keterbatasan dari metode wawancara, tes terbuka, dan tes pilihan ganda biasa. Tes pilihan ganda dua tingkat terdiri dari konten pertanyaan pada tingkat pertama dan pilihan alasan pada tingkat kedua. Jawaban siswa terhadap setiap item dianggap benar bila pilihan alasan yang dipilih tepat. Oleh karena itu, tes pilihan ganda dua tingkat memberi kesempatan untuk mendeteksi dan menghitung proporsi jawaban yang salah dengan penalaran yang benar dan jawaban yang benar dengan penalaran yang salah. Namun tes

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pilihan ganda dua tingkat tidak dapat membedakan miskonsepsi karena kurangnya pengetahuan dan miskonsepsi yang disebabkan karena salah dalam melakukan penalaran terhadap konsep sains (Kaltacki, 2017; Caleon & Subramaniam, 2010b).

Adanya kemungkinan tes diagnostik *two-tier* mengabaikan faktor kurangnya pengetahuan sebagai penyebab miskonsepsi, maka dikhawatirkan terjadi salah identifikasi terhadap penyebab dari miskonsepsi tersebut. Dalam mengatasi itu, dikembangkanlah tes diagnostik *three-tier*. Tes diagnostik *three-tier* ini memberikan tambahan satu tingkat alat diagnostik berupa tingkat keyakinan dalam memilih opsi jawaban pada kedua tingkat sebelumnya. Tingkat keyakinan ini menggambarkan level keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat keyakinan bergradasi mulai dari sangat yakin hingga pada level hanya menebak. Pilihan tingkat keyakinan siswa akan memberikan informasi tambahan yang akan digunakan untuk menentukan faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa sehingga ketika terdapat indikasi terjadi miskonsepsi, maka secara pasti kita dapat membuat suatu kesimpulan bahwa penyebab miskonsepsi itu dikarenakan siswa salah pemahaman atau karena kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh siswa (Caleon & Subramaniam, 2010a; Milenkovic, 2016; Suhandi, dkk., 2017).

Tes diagnostik *three-tier* ini bukan tanpa kelemahan. Tes diagnostik *three-tier* tidak mampu membedakan tingkat keyakinan pada tingkat pertama untuk pertanyaan utama dan tingkat keyakinan pada tingkat ketiga untuk pilihan alasan sehingga ada kemungkinan tes diagnostik *three-tier* ini terlalu melebih-lebihkan skor siswa dan kemungkinan tidak memperhitungkan kesalahan karena kurangnya pengetahuan. Oleh karena itu dilakukan sebuah transformasi dari tes *two-tier* menjadi *four-tier*. Proses transformasi dilakukan dengan menambahkan tingkat keyakinan dalam memilih pada *tier* pertama dan tingkat keyakinan dalam memilih alasan pada *tier* ketiga (Affif, dkk., 2017; Samsudin, dkk., 2017). Kehadiran tes diagnostik *four-tier* mampu mengeliminasi kedua kemungkinan itu dengan menambahkan satu level lagi pada tingkat keyakinan sehingga secara keseluruhan

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA
MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tes diagnostik *four-tier* ini terdiri dari pertanyaan utama pada tingkat pertama, tingkat keyakinan untuk tingkat pertama pada tingkat kedua, pilihan alasan pada tingkat ketiga, dan tingkat keyakinan untuk pilihan alasan pada tingkat keempat (Kaltacki, dkk., 2017).

Berdasarkan metode-metode yang telah disebutkan di atas, tes diagnostik *four-tier* merupakan metode yang paling mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai miskonsepsi pada siswa. Karakteristik dari tes diagnostik *four-tier* mampu menutupi kelemahan pada metode-metode identifikasi miskonsepsi yang lain. Penelitian mengenai pengembangan tes diagnostik *four-tier* telah dilakukan baik di dalam maupun di luar negeri. Beberapa penelitian pengembangan yang telah dilakukan di luar negeri pada materi fisika diantaranya pada materi *geometrical optic* (Kaltacki, 2017) dan gelombang (Caleon & Subramaniam, 2010). Adapun penelitian yang telah dilakukan di dalam negeri diantaranya pada materi usaha dan energi (Jubaedah dkk., 2017), materi kemagnetan (Hermita, dkk., 2017), energi dan momentum (Afif, Nugraha, & Samsudin, 2016), konsep getaran (Zaleha, Samsudin, & Nugraha, 2017), dan konsep hukum Newton (Fратиwi, dkk., 2016). Hasil dari penelitian-penelitian tersebut memberikan informasi bahwa tes diagnostik *four-tier* dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi.

Khusus untuk materi kimia, pengembangan tes diagnostik untuk keperluan identifikasi miskonsepsi masih didominasi oleh tes diagnostik dalam format *two-tier*. Sebagian menggunakan *open-ended* dan wawancara *semi-structured*. Beberapa penelitian untuk mengidentifikasi miskonsepsi dengan tes diagnostik *two-tier* diantaranya adalah pada konsep pemisahan materi (Tuysuz, 2009), asam basa (Bayrak, 2013; Artdej, Ratanaroutai, & Thongpanchang, 2010), kelarutan (Adadan & Savasci, 2012), sel elektrokimia (Loh, Subramaniam, & Tan, 2014). Penggunaan tes diagnostik *four-tier* dalam mengidentifikasi miskonsepsi pada materi kimia belum menjadi kajian populer di dalam negeri. Sepanjang penelusuran penulis mengenai penggunaan tes diagnostik *four-tier* untuk

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengidentifikasi miskonsepsi pada konten kimia dilakukan oleh Costu (2009) pada struktur atom dan ikatan kovalen dan Calik (2009) pada materi kimia mengenai lingkungan.

Penelitian dalam mengidentifikasi miskonsepsi dengan tes diagnostik *two-tier* yang diuraikan di atas memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan pertama yaitu pada pemilihan tes diagnostik *two-tier*. Penggunaan tes diagnostik *two-tier* belum dapat mengidentifikasi jawaban yang benar atau yang salah berdasarkan penggunaan penalaran yang benar dan penggunaan penalaran yang salah. Selain itu tes diagnostik *two-tier* tidak dapat membedakan kesalahan karena kurangnya pengetahuan dan kesalahan yang disebabkan karena terjadi miskonsepsi. Kelemahan yang kedua adalah penyajian soal pada tes diagnostik pilihan ganda *two-tier* berupa narasi mempunyai presentasi lebih besar dibandingkan dengan soal piktorial. Soal berupa narasi mempunyai beberapa kelemahan salah satunya adalah pembaca sulit memahami pokok dari soal karena kalimat yang digunakan terlalu panjang dan terkadang cenderung merasa malas untuk membacanya.

Solusi terhadap kelemahan tes diagnostik *two-tier* adalah dengan mendesain tes diagnostik dalam format yang lain. Formatnya adalah dengan menambahkan pilihan tingkat keyakinan dalam menjawab pertanyaan inti pada *tier* pertama dan *tier* kedua. Bentuk yang sesuai dengan kriteria itu adalah tes diagnostik *four-tier*. Dengan format seperti ini, pengambilan keputusan terhadap terjadinya miskonsepsi dapat ditentukan dengan lebih meyakinkan. Kelebihan dari tes diagnostik berformat *four-tier* telah dipaparkan secara singkat pada paragraf sebelumnya. Sementara untuk permasalahan yang kedua, solusi yang ditawarkan adalah dengan memaksimalkan pemanfaatan representasi berupa gambar, bagan, simbol dalam menyajikan soal. Penggunaan representasi dalam pembelajaran tidak hanya dalam konteks sebagai media pembelajaran akan tetapi dapat diperluas penggunaannya untuk keperluan evaluasi atau penilaian (Irby, dkk., 2016).

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pemanfaatan representasi dalam evaluasi khususnya dalam alat tes adalah dengan menyajikan instrumen tes dengan menggunakan representasi yang sesuai dengan level konsep yang akan diujikan. Tes dalam bentuk pilihan ganda memiliki tiga aspek penting yaitu deskriptor, pernyataan pertanyaan, dan pilihan atau options. Level-level representasi ini yang dapat diterapkan ke dalam tiga aspek pada tes pilihan ganda. Sebahagian besar tes pilihan ganda di ketiga aspek itu lebih banyak menggunakan narasi. Ide memasukkan unsur representasi ke dalam ketiga aspek itu adalah dengan cara menyelipkan gambar, grafik, tabel, diagram pada aspek *stem* atau pokok pertanyaan atau *options* yang disediakan.

Pemanfaatan representasi ke dalam tes dalam bentuk pilihan ganda didasarkan pada fakta bahwa konsep kimia yang direpresentasikan dalam bentuk gambar (piktorial) lebih mudah untuk dipahami dan dijelaskan. Tes berupa piktorial lebih baik jika dibandingkan dengan tes berupa narasi. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Sternberg (dalam Edens dan Potter, 2001; Leopold, 2013) yang menyatakan bahwa merepresentasikan konsep sains secara visual melalui gambar yang dilengkapi dengan teks adalah proses elaboratif yang mempengaruhi kedalaman konsep. Selain itu, menyatakan bahwa representasi piktorial, yaitu paduan gambar dengan teks, dapat memperjelas dan meningkatkan pemahaman terhadap informasi dibandingkan dengan hanya menggunakan teks (Mayer, dkk., 1995; Ploetzner, 2013).

Kesalahan dalam memahami konsep kimia sangat potensial terjadi karena beberapa fenomena yang mengandung konsep kimia bersifat abstrak. Di samping itu, penggunaan bahasa yang sulit juga merupakan salah satu kendala yang membuat konsep kimia menjadi semakin sulit dipahami oleh siswa (Ozmen, 2007; Irby, dkk., 2016). Bahkan tidak jarang, dalam pembelajaran, konsep sains dipahami tidak sesuai dengan makna dari konsep itu sendiri. Keadaan ini seperti yang telah dijelaskan di atas disebut sebagai miskonsepsi. Salah satu dari beberapa konsep sains yang sering dipahami salah oleh siswa adalah mengenai atom. Konsep atom merupakan konsep yang paling dasar dan harus dipahami oleh

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA
MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

siswa. Karena sifatnya mendasar, kegagalan dalam memahaminya akan membuat siswa semakin sulit untuk memahami konsep-konsep sains selanjutnya

Konsep atom merupakan salah satu konsep dasar kimia yang menjelaskan tentang partikel-partikel atom yang terdiri proton, neutron, dan elektron dan pengaruh ketiga partikel tersebut dalam pembentukan molekul. Oleh karena konsep atom merupakan salah satu konsep dasar kimia sehingga menjadi salah satu acuan bagi konsep kimia lainnya. Sebagian besar konsep atom bersifat abstrak yang sering menyebabkan miskonsepsi pada siswa. Miskonsepsi yang dialami biasanya menyangkut kesalahan dalam pemahaman mengenai perbedaan antara atom, molekul dan ion serta hubungan antara partikel-partikel atom dalam pembentukan molekul (Ozmen, 2004, hlm.148; Bayrak, 2013). Oleh karena itu, pemahaman siswa pada materi pokok atom itu perlu diketahui sejak dini. Hal ini dilakukan supaya miskonsepsi yang dialami siswa diketahui maka dapat segera dicari solusi untuk mengurangi miskonsepsi tersebut.

Banyaknya penelitian yang telah mengkaji mengenai miskonsepsi pada materi atom memperkuat alasan bahwa konsep ini memang esensial untuk dipahami. Siswa mengalami kesulitan dalam memberikan gambaran mengenai bentuk dan karakteristik atom sehingga terbentuk suatu pemahaman yang salah dalam struktur kognitif siswa. Beberapa bentuk miskonsepsi pada materi atom yang teridentifikasi di berbagai artikel antara lain mengenai struktur atom (Park & Light, 2008), partikel atom (Taber, 2003), struktur atom (Katsikis & Savvidou, 2015), dan representasi atom (Stojanovska, Petrusevski, & Soptrajanov, 2014). Dari beberapa artikel mengenai miskonsepsi yang telah dipaparkan di atas, penulis tertarik untuk memfokuskan materi kajian tidak hanya pada aspek atom saja akan tetapi menghubungkannya dengan konsep ion dan molekul. Hal ini disebabkan karena pembahasan mengenai ketiga konsep tersebut sangat berkaitan.

Berdasarkan berbagai keterangan yang telah disebutkan di atas, maka penulis tertarik untuk mengembangkan sebuah tes diagnostik *four-tier* dengan menggunakan representasi tidak hanya dalam bentuk teks akan tetapi juga dalam

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bentuk gambar, bagan, dan simbol untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi atom molekul dan ion. Pengembangan tes diagnostik *four-tier* ini dapat dijadikan sebagai alternatif solusi terhadap beberapa kelemahan yang ditemukan dari tes diagnostik *two-tier* baik dari aspek ketepatan dalam menentukan keputusan terhadap konsepsi yang dimiliki siswa maupun dari aspek penyajian informasi yang lebih lengkap kepada siswa.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan di atas, terdapat beberapa permasalahan diantaranya adalah penggunaan tes diagnostik *two-tier* belum dapat mengidentifikasi jawaban yang benar atau yang salah berdasarkan penggunaan penalaran yang benar dan penggunaan penalaran yang salah. Selain itu tes diagnostik *two-tier* tidak dapat membedakan kesalahan karena kurangnya pengetahuan dan kesalahan yang disebabkan karena terjadi miskonsepsi. Permasalahan yang lain adalah sebagian besar tes pilihan ganda masih berbentuk narasi. Masih sedikit tes menggunakan jenis representasi seperti penggunaan gambar, simbol, dan grafik padahal informasi yang disajikan jauh lebih kaya dibandingkan narasi.

Secara umum, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah tes diagnostik pilihan ganda *four-tier* dapat dijadikan alat untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi partikel atom, molekul, dan ion. Dari permasalahan utama di atas, dapat dirumuskan rumusan masalah yang bersifat lebih khusus dengan rincian sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan pengembangan tes diagnostik *four-tier* yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi atom molekul dan ion?
2. Bagaimana kualitas (validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesulitan,) tes diagnostik pilihan ganda *four-tier* pada materi partikel atom, molekul, dan ion yang dikembangkan?

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI Miskonsepsi PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Bagaimana profil siswa dengan konsepsi *lack of knowledge*, *misconception*, *scientific conception*, *false positif*, dan *false negatif*?
4. Konsep apa saja pada materi partikel atom, molekul, dan ion yang mengalami miskonsepsi dan dapat diidentifikasi dengan tes diagnostik pilihan ganda *four-tier*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan tes diagnostik berbentuk pilihan ganda *four-tier* yang memenuhi syarat kelayakan validitas dan reliabilitas sehingga dapat digunakan sebagai instrumen dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi partikel atom, molekul, dan ion.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoretis

Dari segi teori, penelitian ini diharapkan dapat mengumpulkan, menggali, mengkaji, dan mengorganisasikan informasi seputar tes diagnostik yang efektif dan akurat dalam mengidentifikasi miskonsepsi. Tes diagnostik berformat *four-tier* merupakan inovasi baru dari tes diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Tambahan tingkat keyakinan pada *tier* kedua dan keempat menjadikan tes diagnostik berformat *four-tier* ini menjadi lebih akurat dalam menentukan level konsepsi siswa. Akurasi dalam menentukan level konsepsi ini merupakan salah satu manfaat dari penelitian ini dari aspek teori. Tes diagnostik berformat *four-tier* memiliki keefektifan dalam mengidentifikasi miskonsepsi karena mempunyai beberapa kelebihan yang mampu menutupi kelemahan dari beberapa metode diagnostik lainnya. Baik dalam hal kemudahan administrasi pelaksanaan maupun dari sisi keefektifan waktu yang dibutuhkan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSPESI PADA MATERI ATOM MOLEKUL DAN ION

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setelah melakukan penelitian ini, hasil pengembangan yang diperoleh diharapkan dapat memberikan sumbangsi untuk dunia pendidikan di Indonesia khususnya bagi pengembangan tes diagnostik pilihan ganda *four-tier*.

1. Bagi para guru, tes diagnostik ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa sehingga pemahaman terhadap suatu konsep khususnya yang mengenai materi partikel, atom, dan molekul sesuai dengan konsep sains yang sebenarnya.
2. Hasil dari pengembangan ini juga dapat dijadikan rujukan atau sebagai referensi bagi peneliti sendiri dan kepada siapa saja yang ingin mengkaji penelitian yang serupa dengan ini.

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Penulis menyusun sistematika penulisan karya ilmiah tesis agar alur penelitian lebih jelas dan lebih mudah dipahami. Adapun sistematiknya sebagai berikut:

Pada bab *pertama* yaitu pendahuluan berisi latar belakang, identifikasi dan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian baik dari segi teori maupun praktis. Setelah memaparkan latar belakang dan rumusan masalah, dilanjutkan dengan kajian teori pada bab *kedua* yang berisi kajian mengenai hakikat miskonsepsi, beragam metode dalam mengidentifikasi miskonsepsi, tes diagnostik *four-tier*, partikel dasar penyusun materi (atom, molekul, dan ion), dan miskonsepsi pada konsep atom

Dalam proses pengembangan tes ditempuh beberapa langkah yang tertuang pada bab *ketiga* yang berisi tahapan-tahapan pengembangan tes, jenis data, lokasi dan subjek penelitian, teknik pengumpulan data, dan instrumen pengumpul data, teknik analisis data. Setelah menempuh langkah-langkah yang dituliskan pada bab ketiga, langkah selanjutnya adalah pembahasan mengenai hasil penelitian. Hasil penelitian dijelaskan pada bab *keempat* berisi penjelasan mengenai hasil dari setiap tahapan pengembangan tes, kualitas tes diagnostik *four-*

Muhammad Ikhsan Sukaria, 2018

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI Miskonsepsi pada Materi Atom Molekul dan Ion

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tier hasil pengembangan, hasil pengujian validator, hasil uji validasi empiris, hasil aplikasi penggunaan tes diagnostik *four-tier*, dan analisis mengenai temuan miskonsepsi. Dan terakhir adalah bab *kelima* berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi.