

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Pengembangan tes diagnostik *two-tier* merupakan salah upaya untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa. Hal ini penting dilakukan karena miskonsepsi yang timbul dapat mengganggu pembelajaran, menurunkan kualitas hasil belajar dan dapat menghambat siswa dalam memahami konsep baru (Muchtar & Herizal, 2012). Siswa dengan miskonsepsi sebaiknya segera memperoleh perlakuan yang sesuai untuk mengurangi dan mengatasi miskonsepsi. Miskonsepsi dapat terjadi sebelum siswa memperoleh pembelajaran, yakni akibat dari pemahaman awal yang salah mengenai suatu konsep (Pujayanto, dkk, 2009; Treagust, 2007; McClary & Bretz, 2012). Miskonsepsi juga mungkin terjadi selama pembelajaran. Dalam pembelajaran yang cenderung difokuskan pada aspek perhitungan daripada penjelasan konsep dapat menyebabkan siswa tidak memahami secara utuh konsep yang diajarkan dan siswa menafsirkan sendiri konsep tersebut (Orgil & Shuterland, 2008, hlm.131). Siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia yang sulit divisualisasikan serta sulit menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya (Chandrasegaran, dkk, 2007; Muchtar & Harizal, 2012).

Tes diagnostik *two-tier* telah banyak dikembangkan dan dinilai memiliki kelebihan dibandingkan dengan tes diagnostik yang lain (wawancara dan tes *open-ended*). Tes diagnostik *two-tier multiple choices* disajikan secara tertulis dan mampu mengidentifikasi miskonsepsi dengan efektif karena lebih mudah dilakukan dan dapat diskor dengan cepat. Tes diagnostik pilihan ganda tertulis harus memiliki batasan dan konteks yang jelas sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa (Chen, dkk, 2002; McClary, 2012; Treagust, 2007). Treaguts (1985) (dalam Chen, dkk, 2002, hlm. 106) mengembangkan tes diagnostik *two-tier*, yang terdiri dari dua lapis jawaban yakni lapis pertama berupa pertanyaan pilihan ganda berkaitan dengan konsep dan lapis kedua berupa

jawaban alasan dari lapis pertama dan mencakup kemungkinan miskonsepsi siswa.

Tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat telah banyak digunakan dalam identifikasi miskonsepsi pada berbagai materi kimia, diantaranya adalah pada bahasan partikel materi (Nyachwaya, dkk, 2011), teori kinetika partikel (Treagust, dkk, 2010), asam basa (Lin & Chiu, 2007; Rahayu, dkk, 2011), ikatan kimia (Peterson & Treagust, 1999), energi ionisasi (Tan, dkk, 2005), reaksi kimia (Chandrasegaran, 2007) dan kesetimbangan kimia (Voska & Heikkinen, 2000). Instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices* juga telah banyak dikembangkan oleh mahasiswa-mahasiswa Departemen Pendidikan Kimia antara lain pada materi hidrolisis garam (Nurpertiwi, 2014), larutan penyangga (Fauziah, 2013), asam basa (Lestari, 2014), hidrokarbon (Anisa, 2013), laju reaksi (Sari, 2013), bilangan kuantum dan konfigurasi elektron (Larasari, 2015), dan kesetimbangan kimia (Harahap, 2014).

Instrumen yang dihasilkan dari penelitian-penelitian tersebut telah memenuhi uji kelayakan instrumen tes berupa uji validitas isi dan uji reliabilitas, serta telah diujikan secara terbatas kepada sejumlah siswa pada sekolah tertentu namun instrumen-instrumen yang dihasilkan belum digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih luas dan mendalam, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk menerapkan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices* secara lebih luas agar diperoleh gambaran lebih variatif mengenai miskonsepsi siswa pada materi tertentu. Penelitian lanjutan untuk menerapkan tes diagnostik yang telah dikembangkan juga telah banyak dilakukan antara lain pada bahasan materi hidrokarbon (Rahmawati, 2014), asam basa (Nabila, 2015), dan larutan penyangga (Hasanah, 2015), namun belum ada penelitian lanjutan penerapan tes diagnostik pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron.

Pada umumnya, setiap sekolah tingkat atas negeri menerapkan kurikulum yang sama seperti yang dianjurkan oleh pemerintah yakni kurikulum 2013 atau kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Berdasarkan tuntutan kurikulum, kompetensi yang harus dikuasai siswa dan standar isi yang harus diajarkan secara umum sama baik pada daerah satu atau daerah lainnya, sehingga instrumen yang telah dikembangkan (berdasarkan kajian kurikulum) oleh peneliti sebelumnya dapat digunakan pada daerah lain pula.

Pada penelitian lanjutan ini, dibutuhkan jumlah responden yang lebih banyak dan cakupan wilayah yang lebih luas dan spesifik. Wilayah yang diambil pada penelitian adalah Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Kabupaten Jepara memiliki luas sebesar 1.059,25 km<sup>2</sup> dengan 16 buah kecamatan. Dengan wilayah yang berbeda dan latar belakang daerah yang berbeda diharapkan akan memperkaya variasi pemetaan miskonsepsi yang diperoleh, serta dapat memperkenalkan instrumen tes diagnostik kepada guru-guru secara lebih luas.

Instrumen yang diterapkan adalah instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices* pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya yaitu Larasari (2015). Materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron penting diteliti karena materi ini sulit untuk dimengerti siswa dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Hal ini sejalan dengan Fadiawati dan Liliarsari (2009) serta Singh (2001), bahwa bilangan kuantum adalah materi yang secara teknik sulit, abstrak, sulit divisualisasikan dan menantang. Oleh karena itu, siswa diduga memiliki miskonsepsi yang beragam pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron.

Bilangan kuantum dan konfigurasi elektron merupakan materi bagian dari struktur atom. Materi struktur atom merupakan topik penting sebagai dasar dalam memahami konsep lain seperti sifat periodik unsur, ikatan kimia, dan bentuk molekul (Fadiawati & Liliarsari, 2009, hlm. 100). Nakiboglu (2003, hlm. 127) juga berpendapat bahwa miskonsepsi banyak terjadi pada materi yang memiliki hubungan dengan model teoritis yang tidak dapat dipraktikkan secara langsung misalnya pada materi model atom dan model probabilitas. Oleh karena itu, miskonsepsi pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron penting untuk diidentifikasi dan diperbaiki agar tidak menimbulkan miskonsepsi yang lebih banyak pada konsep lain yang berkaitan.

Berdasarkan penelitian larasari (2015), miskonsepsi yang terdeteksi pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron antara lain siswa menganggap bilangan kuantum utama sama dengan bilangan kuantum azimut, bilangan kuantum utama menentukan kemungkinan semua subkulitnya dan jenis subkulit menentukan bilangan kuantum azimut. Banyak siswa yang mengalami kesulitan

memahami konsep probabilitas orbital atom (Tsaparlis & Papaphotis, 2009). Siswa sulit membedakan antara kulit dan orbital, antara subkulit dan orbital, antara subkulit dan jenis kulit, serta tidak mampu membedakan jumlah elektron dalam subkulit (MacKinnon, 1999). Identifikasi miskonsepsi pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron perlu dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui miskonsepsi siswa yang lebih luas dan bervariasi, sehingga dapat ditentukan solusi pencegahan serta perbaikan miskonsepsi pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron.

Siswa laki-laki dan perempuan memiliki peluang yang sama untuk mengalami miskonsepsi. Pada usia muda antara siswa laki-laki dan perempuan tidak terdapat perbedaan signifikan pada prestasi sains namun terdapat perbedaan signifikan prestasi sains antara siswa laki-laki dan perempuan pada usia dewasa (Yeziarski & Birk, 2006, hlm. 954). Siswa laki-laki menunjukkan hasil lebih baik pada mata pelajaran biologi, IPA umum, dan fisika namun tidak nampak dominan pada ilmu sains campuran, geologi, ilmu bumi dan kimia (Becker, 1989, hlm. 141). Perbedaan dalam prestasi sains ini disebabkan oleh genetik, lingkungan, faktor sosial dan *spatial ability* (Yeziarski & Birk, 2006, hlm. 954).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan miskonsepsi antara siswa laki-laki dan perempuan. Miskonsepsi siswa laki-laki lebih sedikit daripada siswa perempuan pada materi tentang perubahan wujud benda (Silvianty, 2016), namun pada penelitian lainnya menunjukkan bahwa prestasi pada bidang biologi siswa perempuan menunjukkan hasil lebih unggul dari siswa laki-laki, hal ini dikarenakan siswa perempuan memiliki kemampuan lebih baik dalam membaca dan menulis (Ramdiah, 2014). Perbedaan hasil kajian mengenai perbedaan miskonsepsi berdasarkan jenis kelamin ini diakibatkan oleh jenis studi yang dilakukan. Oleh karena itu pada penelitian ini dikaji mengenai perbedaan miskonsepsi yang terdeteksi dengan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices* berdasarkan jenis kelamin, sehingga lebih lanjut guru dapat mengetahui kecenderungan miskonsepsi pada siswa lelaki dan perempuan dan menyajikan kegiatan belajar mengajar yang membantu menyetarakan kemampuan siswa lelaki

dan perempuan serta mengurangi miskonsepsi pada siswa laki-laki dan perempuan.

Pada penelitian ini, miskonsepsi siswa tidak hanya dibandingkan berdasarkan gender namun juga dibandingkan berdasarkan kategori sekolah. Sekolah dengan kategori tinggi dianggap memiliki kualitas akademik yang lebih baik. Siswa dengan prestasi belajar baik dianggap memiliki pemahaman konsep yang lebih baik sehingga diduga memiliki miskonsepsi yang lebih kecil. Pemetaan miskonsepsi siswa berdasarkan kategori sekolah diharapkan mampu memberikan gambaran sehingga masing-masing sekolah dapat meningkatkan kualitas akademik siswanya dan memfasilitasi upaya penanggulangan miskonsepsi.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian mengenai “Profil Miskonsepsi Siswa SMA di Jepara pada Materi Bilangan Kuantum dan Konfigurasi Elektron Menggunakan Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choices*” perlu dilakukan untuk memetakan miskonsepsi siswa pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi dengan responden yang lebih banyak dan cakupan wilayah yang spesifik serta untuk memetakan miskonsepsi berdasarkan jenis kelamin dan tingkat sekolah, sehingga dapat dilakukan kegiatan pencegahan maupun perbaikan lebih lanjut untuk membantu siswa memahami konsep bilangan kuantum dan konfigurasi elektron dengan benar dan utuh.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latarbelakang di atas, rumusan masalah yang mendasari penelitian pendidikan kimia ini adalah “*bagaimana profil miskonsepsi siswa SMA di Jepara pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron menggunakan tes diagnostik two-tier multiple choices?*”

Dari rumusan masalah tersebut dapat dijabarkan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Miskonsepsi apa saja yang dialami siswa SMA di Jepara yang terdeteksi pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron menggunakan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices*?

2. Bagaimana perbedaan persentase miskonsepsi siswa laki-laki dan perempuan pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron yang terdeteksi menggunakan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices*?
3. Bagaimana perbedaan persentase miskonsepsi siswa SMA kategori tinggi dan rendah pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron yang terdeteksi menggunakan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices*?

### **C. Pembatasan Masalah Penelitian**

Dalam memberikan arah dan fokus pada penelitian pendidikan ini, dibutuhkan pembatasan masalah. Pembatasan masalah pada penelitian pendidikan ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices* pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron beserta kunci determinasi miskonsepsi yang digunakan diadopsi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Larasari (2015).
2. Miskonsepsi yang dipetakan pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron hanya didasarkan pada konsep-konsep yang diuji dengan tes diagnostik *two-tier* yang digunakan (meliputi 11 konsep).
3. Sekolah yang terlibat dalam penelitian adalah sekolah-sekolah menengah atas negeri di Jepara.
4. Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas X dan kelas XI yang telah mempelajari materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron.
5. Siswa yang menjadi responden berasal dari SMA kategori tinggi dan rendah di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Pengkategorian sekolah dilakukan berdasarkan nilai rata-rata UN (Ujian Nasional) SMP siswa yang masuk ke sekolah dan prestasi akademik sekolah.
6. Siswa yang terlibat dalam penelitian berasal dari dua kelas dari masing-masing sekolah yang diajar oleh guru yang sama dan mendapatkan pengajaran yang serupa.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan permasalahan yang diangkat, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memperoleh profil miskonsepsi siswa SMA di Jepara pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron yang terdeteksi menggunakan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices*.
2. Mengetahui perbedaan persentase miskonsepsi siswa laki-laki dan perempuan pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron yang terdeteksi menggunakan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices*.
3. Mengetahui perbedaan persentase miskonsepsi siswa SMA kategori tinggi dan rendah pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron yang terdeteksi menggunakan instrumen tes diagnostik *two-tier multiple choices*.

#### **E. Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru
  - a. memberikan informasi mengenai kegunaan dan aplikasi tes diagnostik *two-tier multiple choices* sebagai salah cara mendiagnosis miskonsepsi siswa,
  - b. memberikan informasi mengenai miskonsepsi siswa pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron, sehingga guru dapat memberikan perlakuan yang tepat untuk mencegah dan memperbaiki miskonsepsi siswa.
2. Bagi Siswa
  - a. memberikan informasi mengenai miskonsepsi siswa, sehingga siswa dapat terpicu untuk memperbaiki miskonsepsi yang dimiliki.
3. Bagi Peneliti Lain
  - a. memberikan alternatif kajian miskonsepsi sehingga dapat dikembangkan lebih luas dan dalam.

## F. Penjelasan Istilah

Penjelasan istilah terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Miskonsepsi adalah konsep yang berbeda dengan penerimaan ilmiah.
2. Bilangan kuantum adalah bilangan yang mencirikan sifat dan tingkat energi yang mungkin dari suatu atom atau sistem mikroskopis lainnya. Sifat dari tingkat energi atom ditentukan 4 bilangan kuantum yakni bilangan kuantum utama, bilangan kuantum azimut, bilangan kuantum magnetik, dan bilangan kuantum spin.
3. Konfigurasi elektron adalah suatu metode untuk menggambarkan sebaran elektron dalam orbital atom menurut tingkat.

## G. Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi dalam penulisan skripsi ini disusun secara sistematis yang terdiri atas lima bab, yaitu:

Bab I berisi bab pendahuluan yang terdiri atas latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, pembatasan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penjelasan istilah dan struktur organisasi skripsi.

Bab II berisi kajian pustaka yang terdiri atas pengertian profil, miskonsepsi (meliputi pengertian miskonsepsi, ciri-ciri miskonsepsi, dan sumber miskonsepsi), tes diagnostik (meliputi pengertian tes diagnostik, fungsi tes diagnostik, tes diagnostik *two-tier multiple choices*), pengembangan tes diagnostik *two-tier multiple choices*, pemaparan materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron, dan beberapa penelitian yang relevan mengenai miskonsepsi siswa pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron.

Bab III berisi metode penelitian yang terdiri atas metode penelitian yang mendasari penelitian, populasi dan sampel yang terlibat dalam penelitian,

prosedur penelitian, instrumen yang digunakan dalam penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data hasil penelitian.

Bab IV berisi hasil penelitian dan pembahasan yang terdiri atas hasil temuan penelitian dan pembahasan hasil penelitian. Hasil temuan yang disajikan berupa profil miskonsepsi siswa SMA di Jepara; temuan mengenai perbandingan miskonsepsi siswa laki-laki dan perempuan secara umum dan perbandingan persentase miskonsepsi siswa laki-laki dan perempuan pada setiap konsep; serta temuan mengenai perbandingan persentase miskonsepsi siswa SMA kategori tinggi dan rendah secara umum dan perbandingan persentase miskonsepsi SMA kategori tinggi dan rendah pada setiap konsep. Adapun pembahasan yang disajikan terkait dengan temuan penelitian yakni miskonsepsi siswa pada materi bilangan kuantum dan konfigurasi elektron; perbandingan miskonsepsi siswa berdasarkan gender, serta perbandingan miskonsepsi siswa berdasarkan tingkat sekolah.

Bab kelima terdiri atas simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai profil miskonsepsi siswa SMA di Jepara dan saran perbaikan untuk penelitian selanjutnya.