

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Hingga saat ini penelitian tentang miskonsepsi masih dilakukan secara intensif oleh para peneliti di bidang pendidikan, termasuk bidang pendidikan Fisika di berbagai tingkatan. Penelitian tentang miskonsepsi difokuskan pada dua area, yaitu, area identifikasi miskonsepsi dan area remediasi miskonsepsi. Penelitian dalam area identifikasi miskonsepsi menghasilkan ragam instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi, seperti tes konsepsi dalam format tes bertingkat dua (Sahin & Cepni, 2011), dalam format tes bertingkat tiga (Kirbulut dan Geban, 2014), dan dalam tes bertingkat empat (Gurel dkk., 2015). Sedangkan penelitian dalam area remediasi miskonsepsi dapat ditinjau dari berbagai strategi untuk pembelajaran yang berorientasi pada perubahan konsepsi, seperti strategi konflik kognitif (Madu & Orji, 2015), strategi *discrevant event* (Ho dan Chin, 2009), dan strategi *bridging analogy* (Abak dkk., 2001).

Menurut Cetin dkk., (2015), banyak hal yang dapat menjadi sumber penyebab munculnya miskonsepsi, termasuk pra-konsepsi, pengalaman dalam kehidupan sehari-hari, bahasa, budaya, guru, buku teks, dan pembelajaran. Salah satu sumber penyebab miskonsepsi pada peserta didik adalah pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelas. Para peneliti menemukan berbagai miskonsepsi dalam fisika karena proses pembelajaran yang diselenggarakan oleh guru tidak mendukung proses konstruksi konsepsi ilmiah dalam pikiran peserta didik. Miskonsepsi yang terjadi karena ketidaktepatan proses pembelajaran yang dilakukan guru disebut sebagai *school-made misconception* (Barke dkk., 2009). *School-Made misconception* dapat diidentifikasi setelah proses pembelajaran fisika dilakukan pada peserta didik.

School-made misconceptions sering terjadi pada konten fisika yang mengandung fenomena mikroskopis. Fenomena mikroskopis bersifat abstrak dan tidak dapat dipahami oleh peserta didik jika hanya mengandalkan metode

informasi verbal tanpa menghadirkan kegiatan *Hands-on* seperti kegiatan laboraorium yang melibatkan langsung peserta didik terhadap fenomena diamati.

Dalam mata pelajaran fisika, banyak sekali materi yang mengandung fenomena mikroskopis, seperti; materi tentang fluida, suhu dan kalor, dan lain-lain. Meskipun fenomena ini tidak dapat langsung diobservasi, tetapi para peserta didik harus memahami mekanisme fisis dari fenomena mikroskopis ini karena erat kaitannya dengan fenomena makroskopis yang dapat diamati. Kegagalan dalam memahami fenomena mikro akan menghambat pada pemahaman yang baik terhadap fenomena makronya. Kegagalan ini juga yang akhirnya banyak menimbulkan miskonsepsi di benak para peserta didik.

Hasil studi literatur yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa masih cukup banyak peserta didik di SMA yang memiliki miskonsepsi terkait konsep-konsep pada materi fisika. Beberapa peneliti lain juga telah menemukan miskonsepsi dalam materi fisika, dimana pada materi fluida statis dan perubahan wujud zat, seperti; Besson (2007) menemukan miskonsepsi pada materi fluida statis pada konsep tekanan hidrostatis. Miskonsepsi pada konsep tersebut yaitu; tekanan hidrostatis yang dialami oleh sebuah benda yang berada dalam zat cair diam bergantung pada ketinggian zat cair yang ada di atasnya dan besar kecilnya luas penampang benda. Kiray, dkk. (2015) menemukan miskonsepsi pada konsep hukum Archimedes, yaitu gaya apung dipengaruhi oleh; volume zat cair dalam bejana, kekentalan zat cair, kedalaman benda dalam zat cair, bagian volume benda yang berada di atas permukaan zat cair. Selain itu, Andersson (1979); Abad (2001); Costu (2006); Gopal dkk., (2004); Pinarbasi and Canpolat (2003); Pinarbasi dkk., (2006) menemukan miskonsepsi peserta didik terkait materi perubahan wujud zat yaitu pada konsep mendidih tentang faktor-faktor yang mempengaruhi titik didih, yaitu; air hanya akan mendidih pada suhu 100°C . Menurut peserta didik, titik didih selalu stabil dan tidak dapat diubah, tekanan atmosfer diabaikan pada titik didih, dan tekanan tidak berpengaruh pada suhu didih cairan. Miskonsepsi lain pada konsep mendidih yang terjadi

pada peserta didik adalah untuk mendidihkan air harus selalu melalui proses pemanasan.

Setelah dilakukan studi lapangan di salah satu SMA Negeri di Kab, Bandung Barat dengan menggunakan tes diagnostik dalam format *four-tier test* yang diberi nama SF2DI (*Static Fluid Four-tier Diagnostic Instrument*) untuk materi fluida statis dan BFT-Test (*Boiling Four Tier-Test*) untuk materi perubahan wujud zat, didapatkan hasil bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep-konsep terkait materi tersebut. Miskonsepsi yang terjadi antara lain pada konsep tekanan hidrostatis, konsep tenggelam, melayang, dan terapung pada materi fluida statis, dan konsep mendidih pada materi perubahan wujud zat. Berikut disajikan rekapitulasi jumlah peserta didik yang memiliki miskonsepsi pada materi Fluida Statis dan Perubahan wujud zat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Rekapitulasi persentase miskonsepsi pada materi Fluida Statis dan Perubahan Wujud Zat

| Materi | Konsep | Jumlah peserta didik yang miskonsepsi (%) |
|---------------------|-----------------------------------|--|
| Fluida Statis | Tekanan Hidrostatis | 60 |
| | Terapung, melayang, dan tenggelam | 69 |
| Perubahan Wujud Zat | Mendidih | 60 |

Berdasarkan pada Tabel 1.1, dari 89 peserta didik yang berada di kelas XI-MIA SMA, pada materi fluida statis didapatkan 60% peserta didik mengalami miskonsepsi terkait konsep tekanan hidrostatis dan 69% peserta didik mengalami miskonsepsi terkait konsep terapung, melayang, dan tenggelam. Miskonsepsi peserta didik pada konsep tekanan hidrostatis adalah tekanan hidrostatis yang dialami benda yang berada dalam air tergantung pada ketinggian air yang berada tepat di atas benda itu, semakin tinggi air di atas benda, maka tekanan hidrostatis yang dialami benda juga semakin besar. Peserta didik juga beranggapan bahwa semakin besar luas penampang benda maka tekanan hidrostatis yang dialami benda akan semakin kecil. Hal itu terjadi karena peserta didik menggunakan persamaan tekanan

dimana $P = \frac{\bar{F}}{A}$, dari persamaan tersebut semakin kecil luas penampang suatu benda maka tekanan yang dialaminya semakin besar.

Terlihat juga pada Tabel 1.1, miskonsepsi sebanyak 60% terjadi pada konsep mendidih, miskonsepsi yang terjadi yaitu pertama air yang mendidih suhunya pasti tinggi dan kedua untuk mendidihkan air harus selalu melalui proses pemanasan. Kedua miskonsepsi terjadi karena faktor pengalaman. Dalam kehidupan sehari-hari para peserta didik menyaksikan bahwa air mendidih itu panas dan suhunya tinggi dan setiap hari mereka menyaksikan bahwa air akan mendidih setelah sekian lama dipanaskan di atas api. Pengalaman sehari-hari ini akhirnya melekat kuat dalam benak siswa menjadi konsepsi yang dianut. Padahal ada faktor lain yang mempengaruhi titik didih zat cair yaitu tekanan lingkungan. Jika tekanan lingkungan tinggi maka titik didih zat cair juga akan tinggi, sedangkan jika tekanan lingkungan rendah maka titik didih air juga rendah. Jadi selain dengan cara memanaskan, zat cair juga bisa dididihkan melalui proses penurunan tekanan lingkungan. Hasil penelitian Kirbulut & Beeth (2013), menunjukkan bahwa peserta didik memiliki pemikiran bahwa titik didih air itu konstan dan tidak bergantung pada tekanan lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi, miskonsepsi pada peserta didik terjadi karena peserta didik tidak difasilitasi untuk mengonstruksi konsep sendiri akan tetapi hanya menerima informasi dari guru di kelas. Tingginya persentase miskonsepsi dan sangat rendahnya pemahaman konsep peserta didik terkait konsep-konsep pada materi Fluida Statis dan perubahan wujud zat bahkan setelah mereka mengikuti pembelajaran, mengindikasikan bahwa terhadap peserta didik perlu dilakukan *re-treatment* terkait konsep-konsep pada materi Fluida Statis dan perubahan wujud zat untuk meremediasi miskonsepsi yang dimiliki mereka.

Miskonsepsi tidak boleh dibiarkan tetap tertanam di benak peserta didik, karena sifatnya resisten terhadap masuknya konsep-konsep ilmiah dan peserta didik akan menolak menerima ide-ide baru (Hynd, dkk., 2015) dan miskonsepsi tersebut menjadi hambatan bagi peserta didik dalam belajar dan memahami beberapa konsep dalam sains. Miskonsepsi merupakan situasi

yang sulit diubah, karena biasanya telah melekat di benak peserta didik dan secara tidak sadar bahwa konsepsi yang peserta didik miliki tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah. Diperlukan pendekatan dan strategi khusus untuk melaksanakan remediasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Pendekatan yang sering digunakan adalah *Conceptual Change Approach* (CCA), sedangkan salah satu strategi yang cukup banyak digunakan adalah strategi konflik kognitif. Pendekatan dan strategi ini dikembangkan berdasarkan teori konstruktivis. Menurut teori konstruktivis, peserta didik akan membangun konsepsi terkait suatu konsep melalui dua cara, yaitu cara asimilasi dan akomodasi (Cakir, 2008). Para peneliti yang telah menggunakan CCA dengan strategi konflik kognitif dalam pengajaran remedial fisika diantaranya: Baser (2006), Kang dkk. (2010), dan Madu & Orji (2015). Pengajaran secara khusus dilakukan dengan tujuan meremediasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dikenal sebagai *remedial teaching*.

Implementasi pengajaran remedial yang berorientasi pada perubahan konsepsi biasanya dilakukan melalui modus pembelajaran tatap muka di kelas dan modus menggunakan teks. Untuk pengajaran remedial dengan modus pembelajaran tatap muka di kelas, sering digunakan model pembelajaran berorientasi perubahan konsepsi (model *conceptual change oriented instruction = CCOI*), sedangkan untuk pengajaran remedial dengan mode teks sering digunakan teks perubahan konseptual (*Conceptual Change Text = CCText*). Model *CCOI* dan *CCText* dikembangkan berdasarkan empat kondisi yang diperlukan untuk perubahan konsepsi, yaitu ketidakpuasan (*dissatisfaction*), mudah dipahami (*intelligible*), masuk akal (*plausible*), dan berguna (*fruitful*) (Hewson & Lemberger, 2000). Salah satu model *CCOI* yang sering digunakan untuk pengajaran remedial dengan modus pembelajaran tatap muka di kelas adalah enam-tahap *conceptual change model* (CCM) yang dirumuskan oleh Stepans, dkk (1999), yang terdiri atas enam tahap proses pembelajaran sebagai berikut: 1) Fase pengungkapan konsepsi peserta didik, 2) Fase pengungkapan keyakinan konsepsi peserta didik, 3) Fase konfrontasi keyakinan konsepsi, 4) Fase akomodasi konsepsi baru, 5) Penguatan penguatan konsepsi, dan 6) Fase perluasan konsepsi.

Sedangkan bagian-bagian dari *CCText* yang sering digunakan mencakup: 1) bagian 1. Teks pengungkapan konsepsi awal peserta didik, 2) bagian 2. Teks konfrontasi konsepsi, 3) bagian 3. Teks eksplanasi ilmiah, 4) bagian 4. Teks pernyataan perubahan konsepsi dan 5) bagian 5. teks pengungkapan konsepsi akhir peserta didik.

Dalam mata pelajaran fisika terdapat satu modus aktivitas lagi yang dapat digunakan untuk sesi pembelajaran, yaitu modus kegiatan laboratorium (*laboratory activity*). Dalam pembelajaran fisika kegiatan praktikum memiliki peran dalam menanamkan pemahaman konten fisika dan membekalkan berbagai keterampilan, baik keterampilan proses sains maupun keterampilan berpikir tingkat tinggi (*HOTS skills*). Untuk penanaman pemahaman konsep dan keterampilan proses sains dikenal model praktikum berbasis inkuiri (*inquiry lab*) sedangkan untuk membekalkan keterampilan pemecahan masalah dikenal model praktikum berorientasi pemecahan masalah (*problem solving lab*) dan model praktikum berorientasi pembekalan keterampilan berpikir tinggi (*HOTS Lab*).

Kegiatan praktikum juga berpotensi digunakan untuk kegiatan yang dapat memfasilitasi proses remediasi miskonsepsi atau pengubahan konsepsi yang keliru (*conceptual change*) di kalangan peserta didik, karena melalui kegiatan laboratorium juga dapat diimplementasikan empat kondisi untuk perubahan konsepsi tersebut. Modus praktikum yang secara khusus bertujuan untuk pengubahan konsepsi dikenal sebagai *CCLab* (*Conceptual Change Laboratory*). Keunggulan dari modus kegiatan laboratorium dibanding modus tatap muka dan modus teks adalah para peserta didik dapat difasilitasi untuk mengonstruksi dan mengubah konsepsi yang dimilikinya melalui kegiatan eksplorasi empiris secara mendalam oleh peserta didik sehingga pandangan konstruktivisme dapat benar-benar diterapkan.

Model *CCLab* pertama kali dikembangkan oleh Surtiana, dkk (2019) yang memiliki 5 tahapan kegiatan praktikum, diantaranya; 1) mengidentifikasi konsepsi awal dan tingkat keyakinan peserta didik, 2) Konfrontasi keyakinan konsepsi peserta didik melalui kegiatan praktikum, 3) Melaksanakan praktikum untuk akomodasi konsepsi peserta didik, 4) Penguatan konsepsi

peserta didik melalui kegiatan praktikum pada konteks lain, dan 5) Mengidentifikasi konsepsi akhir dan tingkat keyakinan peserta didik. Hasil penelitian yang dilakukan Surtiana dkk (2019) menunjukkan bahwa model *CCLab* ini memiliki potensi yang cukup baik digunakan untuk proses remediasi miskonsepsi terkait konsep-konsep dalam materi pelajaran fisika.

Atas dasar paparan di atas, melalui penelitian tesis ini dilakukan riset penerapan model *CCLab* dalam kegiatan praktikum yang diorientasikan pada pengubahan konsepsi peserta didik yang memiliki miskonsepsi ke arah pemilikan konsepsi ilmiah, dengan diberi judul “*Penerapan Model Conceptual Change Laboratory (CCLab) untuk Meremediasi Miskonsepsi Peserta Didik SMA Terkait Konsep-Konsep Pada Materi Fluida Statis Dan Perubahan Wujud Zat*”.

1.2 Rumusan Masalah

Atas dasar identifikasi masalah yang dipaparkan di atas, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimana pengaruh penerapan model *conceptual change laboratory (CCLab)* dalam memfasilitasi terjadinya perubahan konsepsi para peserta didik SMA ke arah konsepsi yang ilmiah?

Agar permasalahan penelitian ini lebih fokus dan spesifik, maka selanjutnya dijabarkan dalam beberapa pertanyaan penelitian, sebagai berikut:

1. Bagaimana penurunan jumlah peserta didik SMA yang memiliki miskonsepsi terkait konsep-konsep pada materi Fluida Statis dan Perubahan Wujud Zat setelah mengikuti kegiatan pengajaran remedial menggunakan model *CCLab*?
2. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *CCLab* pada pengajaran remedial terkait konsep-konsep pada materi Fluida Statis dan Perubahan wujud zat di tingkat SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendapatkan gambaran tentang penerapan model *CCLab* terhadap penurunan kuantitas peserta didik SMA yang mengalami miskonsepsi

setelah mengikuti kegiatan pengajaran remedial terkait konsep-konsep pada materi Fluida Statis dan Perubahan Wujud Zat.

2. Mendapatkan gambaran tentang tanggapan para peserta didik terhadap penerapan model *CCLab* dalam pengajaran remedial materi Fluida Statis dan Perubahan wujud zat di tingkat SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil-hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya terhadap perbaikan kualitas proses dan hasil pembelajaran fisika di tingkat SMA. Hasil-hasil penelitian dapat memperkaya hasil-hasil penelitian sebelumnya terkait pengajaran remedial fisika menggunakan modus aktivitas laboratorium dan dapat digunakan oleh berbagai pihak seperti guru fisika SMA, mahasiswa program pendidikan, para peneliti di bidang pendidikan khususnya pendidikan fisika, dan lain-lain sebagai bahan pembandingan, pendukung atau referensi.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadi kekeliruan dalam memahami setiap istilah dan rumusan masalah dalam penelitian ini, dilakukan pendefinisian secara operasional sebagai berikut:

1. Model *CCLab* didefinisikan sebagai pola tahapan kegiatan praktikum yang secara khusus diorientasikan pada proses perubahan konsepsi (*conceptual change*) peserta didik yang keliru (miskonsepsi) ke arah pemilikan konsepsi ilmiah. Model *CCLab* yang digunakan memiliki struktur tahapan proses sebagai berikut: 1) mengidentifikasi konsepsi awal dan tingkat keyakinan peserta didik, 2) Konfrontasi keyakinan konsepsi peserta didik melalui kegiatan praktikum, 3) Melaksanakan praktikum untuk akomodasi konsepsi peserta didik, 4) Penguatan konsepsi peserta didik melalui kegiatan praktikum pada konteks lain, dan 5) Mengidentifikasi konsepsi akhir dan tingkat keyakinan peserta didik. Model *CCLab* dibangun dengan menggunakan pendekatan perubahan konsepsi (*conceptual change approach*), strategi konflik kognitif, dan metode praktikum.

Keterlaksanaan model *CCLab* dalam kegiatan pengajaran remedial konsep tekanan hidrostatis, tenggelam-melayang-terapung dan mendidih ditentukan berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan model yang dilakukan oleh tiga orang observer dengan panduan lembar observasi.

2. Penurunan jumlah siswa yang memiliki miskonsepsi didefinisikan sebagai pengurangan jumlah siswa SMA yang memiliki miskonsepsi pada konsep tekanan hidrostatis, tenggelam-melayang-terapung dan mendidih dari sebelum ke setelah mengikuti pengajaran remedial menggunakan model *CCLab*. Keadaan konsepsi peserta didik pada saat sebelum dan setelah mengikuti pengajaran remedial dengan model *CCLab* diidentifikasi melalui tes konsepsi dalam format *four-tier test*. Penurunan jumlah peserta didik yang memiliki miskonsepsi dan dihitung dengan menggunakan persamaan penurunan jumlah siswa yang miskonsepsi setelah mengikuti aktivitas pengajaran remedial yang dirumuskan oleh Suhandi dan samsudin (2017).
3. Miskonsepsi didefinisikan sebagai keadaan konsepsi terkait suatu konsep yang dimiliki seseorang yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah. Keadaan miskonsepsi ini dapat ditetapkan ketika seseorang menjawab secara salah terhadap pertanyaan konseptual yang diberikan kepadanya, tetapi orang tersebut meyakini akan kebenaran jawaban yang diberikannya. Jadi miskonsepsi yang dimiliki seseorang dapat diidentifikasi dengan tes konsepsi yang mengandung pertanyaan konseptual dan pertanyaan tingkat keyakinan konsepsi. Jadi tes konsepsi ini dibuat dengan beberapa tingkat (*tier*). Ada yang bertingkat dua (*two tier*) ada yang bertingkat tiga (*three tier*) dan saat ini sudah ada yang dikembangkan dalam format bertingkat empat (*four tier*).
4. Tanggapan peserta didik didefinisikan sebagai respon yang diberikan peserta didik terhadap model *CCLab* dan penggunaannya dalam pengajaran remedial materi fluida statis, tenggelam-melayang-terapung, dan perubahan wujud zat. Respon peserta didik terhadap model *CCLab* dijangar melalui penyebaran skala sikap kepada peserta didik setelah mereka mengikuti kegiatan pengajaran remedial menggunakan *CCLab*.

Tanggapan peserta diberikan dengan cara memberi tanda centang pada kolom persetujuan atau pertidaksetujuan terhadap pernyataan-pernyataan yang diberikan pada skal sikap seputar model *CCLab* dan penggunaannya. Data tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *CCLab* dianalisis dengan perhitungan persentase kemudian dideskripsikan.

1.6 Organisasi Penyajian Tesis

Penyajian seluruh isi tesis ini di organisasi dalam lima Bab, yaitu Bab I sampai dengan Bab V. Masing-masing Bab berisi paparan berkaitan dengan: Bab I menyajikan latar belakang dilakukannya penelitian tesis tentang penggunaan model *CCLab* dalam aktivitas praktikum yang didalamnya mencakup analisis kebutuhan dan tawaran solusi atas kebutuhan yang teridentifikasi, Bab II memaparkan tentang kajian pustaka yang mencakup kajian teori dan kajian hasil penelitian relevan yang menjadi rujukan pembuatan dan penggunaan model *CCLab* dalam aktivitas praktikum, seperti: kajian tentang teori konstruktivisme, kajian tentang model *Clonceptual Change Laboratory (CCLab)*, kajian tentang peran kegiatan laboratorium dalam pembelajaran fisika, kajian tentang perubahan konsepsi (*conceptual change*) kajian tentang konsep-konsepsi-miskonsepsi, kajian tentang teori perubahan konsepsi, kajian tentang modus-modus perubahan konsepsi, kajian tentang remediasi miskonsepsi, kajian tentang Uraian Materi fluida statis dan perubahan wujud zat, serta kerangka pikir penelitian, Bab III menyajikan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian tesis ini yang mencakup desain dan metode penelitian, lokasi dan subyek penelitian, instrumen penelitian serta teknik pengolahan dan analisis data, Bab IV memaparkan hasil penelitian dan pembahasannya, dan Bab V menyajikan simpulan penelitian, implikasi dan rekomendasi untuk kegiatan penelitian selanjutnya.