

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mendasari perkembangan teknologi dan berhubungan dengan fenomena-fenomena alam adalah ilmu fisika. Fisika berasal dari kata *physics* artinya ilmu alam. Peserta didik perlu mempelajari fisika karena manusia tidak akan terlepas dari segala kejadian, fenomena, bentuk, sifat dan gejala yang ada di alam. Tujuan pembelajaran fisika menurut Permendikbud nomor 20 tahun 2016 salah satunya adalah menghasilkan lulusan SMA yang memiliki kemampuan dalam bidang pengetahuan. Pengetahuan tersebut mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora. Pengetahuan berfungsi memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari. Berbagai pengetahuan tersebut dibangun peserta didik dalam pembelajaran. Pemahaman konsep ini bisa didapat melalui aktivitas pembelajaran baik di kelas maupun di luar kelas. Namun sebelum mengikuti aktivitas pembelajaran, peserta didik telah memiliki pengetahuan awal. Konsepsi awal peserta didik ini sering disebut dengan istilah prakonsepsi (Beerenwinkel, dkk., 2011).

Pembentukan konsepsi pada peserta didik ini dipengaruhi oleh konsepsi awalnya, bahkan dapat dijadikan indikator dari keberhasilan pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep. Menurut teori konstruktivisme, keberhasilan dalam membangun pengetahuan bergantung pada konsepsi awal yang dibawa oleh peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran di kelas. Namun prakonsepsi ini diperoleh dari pengalaman yang berbeda dan sumber informasi belum tentu akurat (Purwaningsih & Budhi, 2016; Puspasari, 2017). Konsepsi awal yang dimiliki peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran kemungkinan ada yang sudah

memiliki konsepsi awal (prakonsepsi) atau bahkan sama sekali belum memiliki konsepsi awal. Peserta didik yang sudah memiliki prakonsepsi pun ada dua kemungkinan, yaitu konsepsi awalnya itu sudah sesuai dengan konsepsi ilmiah ataupun masih bertentangan dengan konsepsi ilmiah. Jika peserta didik sudah memiliki konsepsi ilmiah, maka proses pembelajaran bukan menjadi hambatan yang besar, karena proses pembelajaran hanya dilakukan untuk menguatkan konsepsi yang telah dimiliki atau proses asimilasi. Tetapi jika konsepsi awal peserta didik masih bertentangan dengan konsepsi ilmiah, artinya pemikiran yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah. Inilah yang disebut dengan miskonsepsi (Nakleh, 1992; Suparno, 2013; Suhandi&Samsudin, 2018). Jika terjadi miskonsepsi, maka proses pembelajaran akan menghadapi hambatan yang besar, karena keadaan miskonsepsi ini akan bersifat resisten terhadap konsepsi baru yang akan ditanamkan pada peserta didik, seperti yang dikemukakan oleh Duit & Treagust (2003) bahwa miskonsepsi akan terjadi apabila konsepsi awal yang bertentangan dengan konsepsi ilmiah dan miskonsepsi bisa terjadi ketika adanya pencampuran antara prakonsepsi dengan konsep baru yang belum juga dipahami dengan benar (Hidayatullah, dkk., 2020). Sehingga bisa disimpulkan bahwa keadaan konsepsi peserta didik dibagi kedalam tiga kategori, yaitu keadaan sudah memiliki konsepsi, mengalami miskonsepsi, dan tidak memiliki konsepsi sama sekali. (Hermita, dkk., 2018; Suhandi & Samsudin, 2019; Basori, dkk., 2020).

Berdasarkan hasil penelitiannya, Cetin & Geban (2015) menemukan sumber yang menjadi penyebab terjadinya miskonsepsi, diantaranya pengetahuan awal, pengalaman sehari-hari, buku teks, bahasa, kultur, guru dan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru di kelas. Jelas disini bahwa guru dan metode mengajar guru bisa menjadi faktor penyebab miskonsepsi. Miskonsepsi ini terjadi akibat praktik-praktik yang dilakukan oleh guru yang tidak sesuai dengan karakteristik materi (konsep) yang akan dibahas, tidak dapat memfasilitasi peserta didik untuk pencapaian konsepsi yang ilmiah, karena tidak memahami materi ajar secara utuh, Suparno (2013) juga menyatakan bahwa miskonsepsi dapat terjadi karena tidak

kemampuan guru dalam memilih metode pembelajaran, kurang menguasai materi serta penggunaan media yang tidak menunjang. Para peneliti dalam bidang pendidikan fisika juga banyak menemukan miskonsepsi yang terjadi di kalangan peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran di kelas karena guru hanya mengandalkan metode ceramah tanpa bermakna bagi peserta didik, bahkan hanya memberi hafalan rumus-rumus, dan tidak menghubungkan dengan kehidupan nyata. Pemicu miskonsepsi lainnya adalah pemahaman yang lemah terhadap konsep dan aturan fisika

Miskonsepsi yang terbentuk pada benak peserta didik setelah mengikuti pembelajaran di kelas disebut sebagai *school-made misconception* (Barke, dkk., 2009). *School-made misconceptions* sering ditemukan pada konsep-konsep fisika yang mengandung fenomena mikroskopis. Yang bersifat abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik. Jika guru hanya mengandalkan metode informasi verbal pada proses pembelajarannya sering menimbulkan *misunderstanding* dan kekeliruan konsepsi pada peserta didik, karena peserta didik dipaksakan untuk mengkhayalkan proses-proses mikroskopis yang terjadi dari apa yang didengarnya dari informasi guru. Kekeliruan konsepsi ini lebih lanjut akan membentuk miskonsepsi di benak para peserta didik.

Dari hasil studi literatur, sebanyak 33% peserta didik menganggap pelajaran fisika menantang, sebanyak 55% menganggap pelajaran fisika sulit dipahami. Kesulitan dalam memahami materi inilah yang dapat memicu timbulnya miskonsepsi, sehingga banyak dari peserta didik yang membenci pelajaran fisika (Azizah dkk, 2015). Selain itu hal yang dapat menimbulkan miskonsepsi karena dalam mata pelajaran fisika mempelajari fenomena baik yang bersifat makroskopis maupun mikroskopis. Fenomena-fenomena mikroskopis yang banyak ditemukan dalam mata pelajaran fisika, seperti pada materi kelistrikan, model atom, gelombang, fluida suhu dan kalor dan masih banyak yang lainnya. Peserta didik akan sulit untuk dapat memahami materi-materi pelajaran yang mengandung fenomena mikroskopis ini, jika dalam pengkajiannya guru tidak

dapat memfasilitasi peserta didik untuk dapat mengobservasi fenomenanya hingga ke tataran mikroskopis, sekalipun hanya sebatas mengamati sebuah model. Fenomena mikroskopis ini diperlukan untuk memahami mekanisme fisis dari fenomena makroskopis yang dapat diamati, dikarenakan apabila kita tidak memahami fenomena mikroskopisnya ini akan menghambat pemahaman fenomena makroskopis secara utuh, yang mana ini akan menyebabkan timbulkan miskonsepsi. (Hermita, 2018 dan Basori, 2020).

Keadaan di lapangan pun menunjukkan hasil yang sama bahwa sebagian besar peserta didik SMA berada pada keadaan miskonsepsi, hanya sebagian kecil dari mereka yang sudah memiliki konsepsi ilmiah. Hal ini hasil identifikasi keadaan konsepsi yang dilakukan oleh peneliti terkait beberapa konsep fisika terhadap peserta didik di salah satu SMA Negeri Kabupaten Bandung Barat melalui pemberian tes konsepsi peserta didik dengan format *four tier test*. Berikut beberapa miskonsepsi yang teridentifikasi dalam penelitian ini beserta jumlah peserta didik yang mengalaminya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Kuantitas peserta didik SMA yang miskonsepsi terkait beberapa konsep fisika

Konsep	Miskonsepsi	Presentase (%)
Tekanan Hidrostatik	Tekanan hidrostatis pada zat cair dipengaruhi oleh tinggi kolom zat cair yang berada di atasnya.	92
Mendidih	Untuk mendidihkan air harus selalu melalui proses pemanasan.	92
Koefisien Pegas	Nilai koefisien sebuah pegas tidak bergantung pada panjangnya, melainkan hanya bergantung pada bahan pembuat dan ukuran jari-jari ring pegas.	94
Melayang, terapung dan tenggelam	Benda akan tenggelam, jika memiliki massa jenis benda yang	86

Konsep	Miskonsepsi	Presentase (%)
	lebih besar daripada massa jenis air	
Rangkaian Listrik Paralel	Penambahan atau pengurangan satu atau beberapa cabang rangkaian paralel akan mengubah kuat arus listrik yang melewati cabang rangkaian paralel yang lainnya.	96

Penelitian tentang miskonsepsi difokuskan pada dua area, yaitu area untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan area untuk meremediasi miskonsepsi. Berbagai macam cara dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada peserta didik diantaranya menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan disertai alasan terbuka, tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas hingga praktikum tanya jawab (Suparno, 2013). Berbagai macam cara tersebut masing-masing memiliki keunggulan dalam penggunaannya. Peta konsep memiliki keunggulan yakni guru dapat dengan mudah melihat apakah hubungan antar konsep pada tersebut benar atau salah (Suparno, 2013). Tes pilihan ganda disertai dengan alasan terbuka memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik karena guru dapat menentukan tipe kesalahan peserta didik dalam suatu konsep berdasarkan jawaban peserta didik serta dapat mengurangi resiko peserta didik menebak jawaban (Depdiknas, 2007). Tes esai tertulis memiliki keunggulan yakni guru dapat langsung mengklasifikasi pemahaman peserta didik berdasarkan tingkatan pemahamannya pada suatu konsep (Abraham, dkk., 1992). Kemudian, diskusi dalam kelas, keunggulannya adalah guru dapat mendeteksi gagasan peserta didik mengenai suatu konsep sehingga guru dapat mengerti konsepsi alternatif yang dimiliki oleh peserta didik (Suparno, 2013). Kegiatan praktikum yang disertai dengan tanya jawab memiliki keunggulan yakni konsepsi peserta didik dapat segera terdeteksi oleh guru melalui kegiatan yang bersifat eksperimen (Suparno, 2013).

Beberapa peneliti telah banyak melakukan identifikasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik terkait beberapa konsep fisika, diantaranya: miskonsepsi pada konsep rangkaian listrik searah (Osborne, R., 1983; Shipstone, D. M., 1984, Chiu, M. H., & Lin, J. W., 2005; Engelhardt, P & Beichner, R., 2004; Kucuzoker, H & Demirci, N., 2008; Baser, M. & Durmus, S., 2006; 2010 dan Andriani, dkk., 2015); miskonsepsi pada konsep perubahan wujud zat (Iriyanti, Pramu. N, dkk., 2012; Anderson., 1987; Abak., 2001; Costu., 2007; Pinarbasi & Canpolat, 2003); miskonsepsi terkait konsep suhu dan kalor (Setyadi, E & Komalasari, A., 2012; Alwan, A.A., 2011; Mahmudah, R., 2013; Nur'aini, S., 2014; E. W.N. Sofianto, dkk., 2016; Nursyamsi, dkk., 2012; Irawati, R. K & E. W.N. Sofianto, 2019 dan Febrianti, J., 2019); konsep gelombang dan optik (Caleon, I., & Subramaniam, R., 2010; Gurel, dkk., 2013; 2016; 2017, Pesman, H., & Eryilmaz, A., 2010; Aydin., 2012; Ozkan., 2015; Srisawasdi & Kroothkeaw., 2014 dan Taslidere & Eryilmaz. 2015); konsep mekanika (Halloun & Hestenes., 1985; Hestenes, dkk., 1992; Osterholm, M., 2000; Masril & Asma, N., 2002; Demirci, N., 2005; Maulini dkk., 2017; Pratiwi, dkk., 2018).

Begitu juga penelitian tentang strategi untuk menanggulangi miskonsepsi pada peserta didik telah banyak dilakukan oleh para ahli, termasuk ahli di bidang pendidikan fisika, diantaranya Baser (2006), Kang, dkk (2010) dan Madu & Orji (2015) menggunakan strategi konflik kognitif. Berg (1991), Taylor & Zafratos (1991), Murray, dkk (1990), Bartlert, D (2004), Valandares (2004) menggunakan strategi analogi, Suparno (2013) menggunakan strategi analogi, interaksi pasangan, peta konsep, sedangkan Ipec & Calik (2008), Dermici (2005), Corpuz & Rebello (2006) menggunakan strategi perubahan konsep, begitu juga Abak, dkk (2001) dengan strategi *bridging analogy*. Strategi-strategi tersebut pada umumnya dilakukan untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik, bukan pada guru.

Keadaan miskonsepsi ini merupakan hal yang sangat *urgensi* untuk segera ditangani, karena apabila terlalu lama dibiarkan melekat kuat pada benak peserta

didik akan terus menimbulkan salah konsep pada tingkatan yang lebih lanjut. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Hynd, dkk (2015) bahwa apabila miskonsepsi tertanam pada benak peserta didik akan menghambat masuknya ide-ide baru sehingga akan menimbulkan kesulitan peserta didik untuk memahami konsep-konsep tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Banyaknya miskonsepsi yang terjadi di kalangan peserta didik SMA, khususnya pada mata pelajaran fisika, maka diperlukan pendekatan dan strategi khusus yang dapat memfasilitasi remediasi miskonsepsi. Salah satu pendekatan yang sering digunakan adalah pendekatan perubahan konseptual (*Conceptual Change Approach= CCA*) (Baser, 2006). Perubahan konseptual memungkinkan peserta didik untuk mengubah pemahamannya menjadi lebih baik, dari yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah menjadi paham konsepsi secara ilmiah. Sedangkan strategi yang cukup banyak digunakan adalah menggunakan strategi konflik kognitif. Strategi konflik kognitif dilandasi oleh teori konstruktivisme (Stepans, 2011). Teori konstruktivime menyatakan ada dua proses yang terjadi dalam pembentukan konsepsi ilmiah yaitu proses asimilasi, proses yang mencocokkan dan menghubungkan informasi yang baru dengan konsepsi lamanya dan proses akomodasi, proses penyusunan dan pembentukan konsep baru setelah meyakini kebenarannya (Cakir, 2008). Peserta didik dalam setiap proses pembelajaran tanda disadarinya sering mengalami proses asilimasi dan akomodasi, sehingga terbentuk pengetahuannya sampai konsepnya tidak bertentangan dengan konsep ilmiah. Agar proses asimilasi dan akomodasi ini dapat terjadi dan mampu mengubah konseptual peserta didik, maka perlu adanya rangsangan konflik kognitif berupa keadaan anomali dalam setiap proses pembelajaran. (Setyowati, dkk., 2011).

Pengubahan konseptual dapat menjadi proses yang menantang, khususnya dalam pendidikan sains, dimana sebagian besar konsepnya kompleks,

kontroversial, atau kontra-intuitif. Namun perubahan konseptual merupakan hal yang mendasar dalam pembelajaran sains, yang menunjukkan bahwa para pendidik sains dan peneliti pendidikan sains memerlukan model untuk mengatasi dan menyelidiki perubahan konseptual secara efektif (Nadelson, dkk., 2018).

Model pembelajaran yang dirancang untuk mendukung perubahan konseptual peserta didik, yaitu *Conceptual Change Model* (CCM). CCM menggunakan strategi kognitif sehingga memungkinkan peserta didik untuk menguji konsepsi yang dimilikinya melalui pengamatan. Peserta didik diberi kesempatan untuk belajar secara kritis, rajin, ulet, kreatif dan kolaboratif. Upaya ini berpotensi mendasari pembentukan pemahaman konseptual yang mendalam dan pengembangan karakter yang baik bagi peserta didik dalam belajar fisika (Satyasa, W. I., dkk, 2018). Para peneliti di bidang pendidikan fisika telah menerapkan CCM dengan strategi konflik kognitifnya, diantaranya: Dega, dkk (2013), Anchor, dkk (2020), Hasanah, dkk (2020), Haryono, dkk (2020), Pratiwi, E (2019), Dedi, dkk (2019), Muh, M. (2018), Nana (2018), Rahayu, dkk (2018), dan Wartono, dkk (2018)

Dalam pelaksanaannya CCM ini bisa melalui pembelajaran secara tatap muka ataupun melalui sebuah teks. Pembelajaran secara tatap muka dikenal dengan nama CCOI (*Conceptual Change Oriented Instruction*) yaitu model pembelajaran berorientasi perubahan konsepsi, sedangkan pembelajaran yang menggunakan teks dikenal dengan nama CCText (*Conceptual Change Text*) yaitu model teks perubahan konseptual. Kedua model ini telah memenuhi empat kondisi cara menghilangkan miskonsepsi (mengalami perubahan konseptual), yaitu: 1) ketidakpuasan (*dissatisfaction*) pada konsepsi lama, 2) kejelasan (*intelligibility*) terhadap konsepsi baru, 3) masuk akal (*plausibility*) terhadap konsepsi baru, dan 4) bermakna (*fruitfulness*), dimana konsepsi barunya telah dihargai dan dinilai (Posner, dkk., 1982 & Nadelson, dkk., 2018).

Pembelajaran tatap muka di kelas CCOI telah mengikuti enam tahapan pembelajaran perubahan konseptual yang dirumuskan oleh Stepan (2011),

Madu & Orji (2015) dan Sarar & Migdady (2014), yaitu tahap 1) pengungkapan konsepsi awal, tahap 2) pengungkapan keyakinan konsepsi, tahap 3) konfrontasi keyakinan konsepsi, tahap 4) akomodasi konsepsi baru, tahap 5) penguatan konsepsi, dan tahap 6) perluasan konsepsi. Begitu juga dengan pembelajaran melalui teks *CCText* telah mengikuti empat bagian teks perubahan konseptual yang dirumuskan Cetin, dkk (2015), yaitu: 1) teks pengungkapan konsepsi awal, 2) teks pengungkapan konfrontasi keyakinan, 3) teks akomodasi konsepsi baru, dan 4) teks pengungkapan konsepsi akhir.

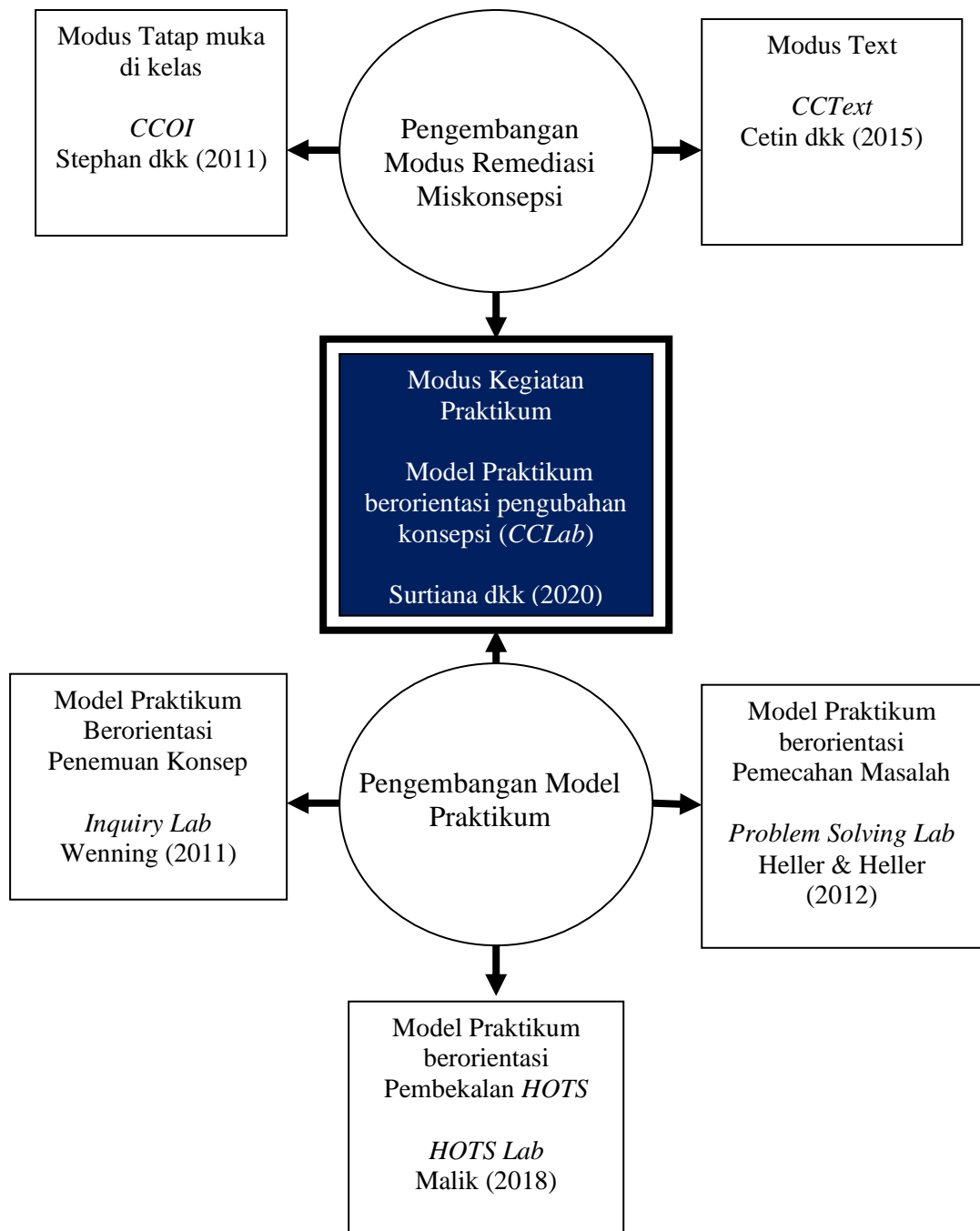
Dalam pembelajaran fisika, selain modus tatap muka di kelas dan belajar mandiri melalui buku teks, masih ada satu modus lagi yang dapat digunakan yaitu modus kegiatan praktikum di laboratorium (*laboratory activity*). Kegiatan eksperimen yang biasanya dilakukan di laboratorium memiliki peran yang penting dalam pembelajaran fisika, karena dapat menanamkan pemahaman konsep secara utuh dengan melibatkan peran peserta didik secara langsung (kontekstual). Disamping juga untuk membekalkan berbagai keterampilan, baik keterampilan proses sains ataupun keterampilan tingkat tinggi.

Berbagai macam model praktikum fisika yang sudah berkembang pada saat ini, seperti model praktikum berbasis inquiry (*inquiry lab*) oleh Wenning (2011) yang dapat membekalkan keterampilan proses sains dan penanaman pemahaman konsep, model praktikum berorientasi pemecahan masalah (*problem solving lab*) oleh Heller & Heller (2012) yang dapat membekalkan keterampilan pemecahan masalah dan model praktikum berorientasi pembekalan keterampilan berfikir tingkat tinggi (*HOTS lab*) oleh Malik, dkk (2018) dan Sutarno, dkk (2018) yang dapat membekalkan keterampilan berfikir tingkat kritis dan pemecahan masalah secara kreatif

Kegiatan praktikum di laboratorium juga memiliki potensi yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran remedial yang berorientasi perubahan konsepsi, karena melalui kegiatan laboratorium empat kondisi perubahan konsepsi juga dapat diterapkan, yaitu: 1) Fase pengungkapan konsepsi awal, 2) Fase

pengungkapan konfrontasi keyakinan konsepsi, 3) Fase akomodasi konsepsi baru, dan 4) Fase pengungkapan konsepsi akhir. Keuntungan lain dari penggunaan modus kegiatan laboratorium adalah para peserta didik dapat difasilitasi untuk membangun sekaligus mengubah konsepsi mereka yang keliru melalui kegiatan eksplorasi langsung secara mandiri. Sehingga pandangan konstruktivisme dapat benar-benar diterapkan dalam prosesnya. Namun demikian hingga penelitian disertasi ini dilakukan, belum ada peneliti yang mengembangkan model kegiatan praktikum yang diorientasikan untuk perubahan konsepsi (remediasi miskonsepsi). Oleh karena itu peneliti memiliki pemikiran untuk mengembangkan suatu model praktikum yang berorientasi perubahan konsepsi. Sebagaimana istilah *CCOI* dan *CCText*, selanjutnya kegiatan praktikum berorientasi perubahan konsepsi diberi istilah *CCLab*, yang merupakan singkatan dari *Conceptual Change Laboratory*. Selayaknya sebuah model praktikum, maka model praktikum *CCLab* harus memiliki sintaks atau tahapan serta perangkat-perangkat pendukungnya seperti lembar kerja peserta didik (LKPD) dan peralatan lab. Hal-hal inilah yang menjadi target pengembangan pada penelitian disertasi ini.

Penelitian ini menghasilkan model praktikum yang berbeda dengan model-model praktikum yang telah dikembangkan sebelumnya, yaitu model praktikum berorientasi perubahan konsepsi peserta didik (*CCLab*). Dengan demikian produk model *CCLab* yang dihasilkan merupakan irisan dari pengembangan modus remediasi miskonsepsi dan pengembangan model praktikum. Jelas bahwa produk model *CCLab* merupakan produk baru yang belum dikembangkan oleh para peneliti sebelumnya. Sehingga produk ini diklaim sebagai original penelitian disertasi ini yang berbeda dengan produk-produk model praktikum yang dikembangkan sebelumnya. Secara bagan posisi penelitian disertasi ini diantara penelitian-penelitian sejenis yang telah dilakukan para peneliti sebelumnya ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Bagan Positioning Penelitian diantara Penelitian-Penelitian Sejenis

Implementasi *CCLab* dalam kegiatan praktikum berorientasi perubahan konsepsi, dapat dilaksanakan dalam seting praktikum nyata maupun praktikum maya. *CCLab* yang dilaksanakan dalam seting praktikum nyata disebut sebagai “*Real-CCLab*” yaitu *CCLab* yang diselenggarakan dengan menggunakan peralatan praktikum yang sesungguhnya, sedangkan *CCLab* yang dilaksanakan dalam seting praktikum maya disebut “*Virtual-CCLab*” yaitu *CCLab* yang diselenggarakan dengan menggunakan peralatan praktikum yang tidak sesungguhnya melainkan menggunakan alat-alat maya. Seting *virtual-CCLab* sangat cocok digunakan untuk kegiatan praktikum terkait konsep fisika yang mengandung fenomena mikroskopis.

Hamdani (2014) melalui penelitiannya telah membuktikan keunggulan dari kedua seting praktikum dalam mereduksi miskonsepsi yang dialami peserta didik. Begitu juga Putra, P Riki, dkk (2021) berpendapat tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *Real Lab* maupun *Virtual Lab*, sehingga kedua model eksperimen ini dapat dilaksanakan pada pembelajaran fisika di sekolah. Setting *Real lab* merupakan cara yang baik dalam mengontraskan pemikiran peserta didik dengan kenyataan (Glibert, dkk dalam Suparno, 2013) dan melalui percobaan yang berbeda dengan pemikiran peserta didik, juga akan menantang peserta didik untuk mengubah gagasan atau konsepsi. Begitu juga untuk setting *virtual lab*, hasil simulasi yang bertentangan dengan konsepsi awal yang berulang kali akan mengakibatkan perubahan konsepsi pada diri peserta didik. Hal senada juga diungkapkan Suhandi, dkk (2009) dengan simulasi virtual dapat meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan miskonsepsi peserta didik.

Untuk merealisasikan gagasan dan pemikiran sebagaimana yang telah dipaparkan di atas, peneliti telah melakukan penelitian disertasi dalam rangka mengembangkan model praktikum berorientasi perubahan konsepsi (remediasi miskonsepsi) peserta didik SMA terkait konsep-konsep fisika baik dalam seting praktikum nyata maupun seting praktikum maya. Penelitian disertasi ini diberi judul “ Pengembangan *Model Real-Virtual Conceptual Change Laboratory (R-V CCLab)* beserta perangkatnya untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik SMA

terkait konsep-konsep fisika”.

Salah satu hal yang perlu diteliti saat implementasi *R-V CCLab* dalam kegiatan praktikum fisika adalah terjadi atau tidaknya pengaruh *gender* (jenis kelamin). Hal ini penting dengan pertimbangan bahwa dalam proses pembelajaran di sekolah-sekolah menengah di Indonesia tidak ada pemisahan peserta didik laki-laki dan peserta didik perempuan melainkan digabungkan. Dengan demikian apapun kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan guru dan perangkat pembelajaran yang disiapkan guru untuk mendukung pembelajaran jangan sampai menimbulkan pengaruh *gender* (jenis kelamin) yang menguntungkan atau merugikan salah satu jenis *gender* tertentu. Pengaruh *gender* (jenis kelamin) dalam implementasi produk *R-V CCLab* juga merupakan hal penting untuk diteliti, untuk memastikan bahwa implementasi model *R-V CCLab* dalam kegiatan praktikum fisika berorientasi remediasi miskonsepsi tidak merugikan salah satu jenis *gender* tertentu, melainkan dapat memfasilitasi kedua jenis *gender* untuk sama-sama mencapai remediasi miskonsepsi.

C. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan masalah dalam penelitian ini yaitu: “Bagaimana model *Real- Virtual Conceptual Change Laboratory* (*R-V CCLab*) yang dikembangkan memiliki efektivitas yang tinggi dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika?”. Adapun permasalahan dari penelitian ini dapat dijabarkan dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik model *R-V CCLab* yang dikembangkan dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika?
2. Bagaimana efektivitas penggunaan model *Real CCLab* (*R CCLab*) dan model *Virtual CCLab* (*V CCLab*) dalam memfasilitasi remediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika?

3. Bagaimana perbandingan efektivitas penggunaan model *Real CCLab* (R CCLab) dan model *Virtual CCLab* (V CCLab) dalam memfasilitasi remediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika?
4. Apakah terdapat pengaruh *gender* (jenis kelamin) dalam penggunaan model *Real CCLab* (R CCLab) dan model *Virtual CCLab* (V CCLab) dalam memfasilitasi remediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika?
5. Bagaimana respon peserta didik terhadap model *R-V CCLab* yang dikembangkan dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika?

D. Pembatasan Masalah

Berdasarkan permasalahan penelitian yang dirumuskan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Konsep-konsep fisika yang ditinjau dalam pengembangan model *R-V CCLab* hanya mencakup empat konsep fisika yang banyak menimbulkan miskonsepsi di benak peserta didik yaitu: konsep tekanan hidrostatis, konsep koefisien pegas, konsep mendidih dan konsep rangkaian listrik paralel.
2. Untuk implementasi model *Virtual CCLab* dalam kegiatan praktikum fisika berorientasi remediasi miskonsepsi digunakan *Virtual Lab* yang dikembangkan oleh *PhET* di Universitas Collorado Amerika Serikat.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk model *R-V CCLab* yang valid dan teruji dalam memfasilitasi remediasi miskonsepsi peserta didik terkait konsep-konsep fisika.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik segi teoretis maupun segi praktis

1. Manfaat teoretis

Secara teoretis konsep-konsep dan teori-teori yang digunakan sebagai landasan pengembangan produk model *Real-Virtual Conceptual Change Laboratory* (R-V CCLab) maupun konsep-konsep baru yang dihasilkan dari pengembangan R-V CCLab dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan terkait pendekatan pembelajaran remedial dengan menggunakan aktivitas praktikum di laboratorium

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, produk model *Real-Virtual Conceptual Change Laboratory* (R-V CCLab) yang dikembangkan dapat secara langsung digunakan oleh guru, mahasiswa, dan para peneliti untuk memperbaiki kualitas pembelajaran fisika yang sebagai baham referensi, pendukung dan pembanding

G. Definisi Operasional

Dalam rangka menghindari kekeliruan dalam menafsirkan istilah-istilah dalam penelitian ini, dilakukan pendefinisian secara operasional sebagai berikut:

1. Pengembangan model *Real-Virtual Conceptual Change Laboratory* (R-V CCLab) didefinisikan sebagai kegiatan penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan suatu model praktikum yang berorientasi remediasi miskonsepsi para peserta didik yang valid dan teruji, yang mencakup pengembangan sintaks, aktivitas dan isi pada tiap tahapan model, serta peralatan dan perangkat praktikum yang dibutuhkan seperti LKPD. Pengembangan model *Real-Virtual Conceptual Change Laboratory* (R-V CCLab) dilakukan melalui kegiatan riset pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implementation-Evaluation*).
2. Model *Real-Virtual Conceptual change laboratory* yang disingkat sebagai R-V CCLab didefinisikan sebagai model praktikum dalam seting praktikum nyata

(*real*) atau maya (*virtual*) yang berorientasi remediasi miskonsepsi fisika yang terjadi di kalangan peserta didik. Dalam seting praktikum nyata, implementasi model *R-CCLab* dilakukan dengan menggunakan peralatan praktikum nyata, sedangkan dalam seting praktikum maya, implementasi model *V-CCLab* dilakukan dengan menggunakan peralatan maya. Model *R-V CCLab* yang dikembangkan memiliki empat tahapan kegiatan yang meliputi : Tahap 1, deskripsi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik berdasarkan identifikasi konsepsi awal dan tingkat keyakinan konsepsi; Tahap 2, kegiatan praktikum yang diorientasikan untuk mengkonfrontasi keyakinan peserta didik (strategi kognitif), Tahap 3, kegiatan praktikum yang diorientasikan untuk pembentukan konsepsi baru yang ilmiah untuk menggantikan konsepsi lama yang keliru (Proses akomodasi konsepsi), dan Tahap 4 pernyataan perubahan konsepsi. Untuk implementasi model *R-V CCLab* dalam kegiatan praktikum fisika dibutuhkan berbagai perangkat pendukung seperti tes konsepsi peserta didik, lembar kerja peserta didik, alat dan bahan praktikum, skala sikap dan lembar observasi.

3. Perubahan konsepsi (*Conceptual Change*) atau remediasi miskonsepsi fisika didefinisikan sebagai penggantian konsepsi keliru (*missed*) yang terbentuk di benak peserta didik SMA dengan konsepsi yang ilmiah melalui kegiatan praktikum untuk akomodasi konsepsi baru yang diawali dengan kegiatan praktikum yang berorientasi pelunturan keyakinan konsepsi yang keliru tersebut dengan menggunakan pendekatan perubahan konsepsi (*conceptual change approach*) dan strategi konflik kognitif. Remediasi miskonsepsi peserta didik dapat ditentukan berdasarkan keadaan konsepsi awal dan konsepsi akhir yang diidentifikasi berdasarkan data hasil tes konsepsi peserta didik dalam format *four tier test* yang diselenggarakan pada saat sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran remedial yang menggunakan model *R-V CCLab*.

H. Organisasi Penyajian Disertasi

Disertasi ini disajikan dalam lima bab, yaitu dari Bab I sampai Bab V, Dibagian akhir dilengkapi dengan daftar pustaka terkait teori-teori yang digunakan pada penyusunan disertasi ini serta lampiran-lampiran yang berkaitan dengan penelitian. Masing-masing bab merupakan satu kesatuan yang hirarki. Bab 1 menjelaskan tentang latar belakang dilakukannya penelitian tentang pengembangan *R-V CCLab* untuk remediasi miskonsepsi materi-materi fisika dan mengidentifikasi masalah meliputi analisis kebutuhan, permasalahan dan solusi yang ditawarkan. Selain itu juga pada bab I dirumuskan masalah penelitian, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian serta defisini operasionalnya. Bab II memaparkan kajian pustaka yang digunakan sebagai dasar teoritis dalam mengembangkan *R-V CCLab*, diantaranya kajian mengenai konsep, konsepsi dan miskonsepsi, teori perubahan konsepsi, pendekatan dan strategi perubahan miskonsepsi, modus-modus pengajaran fisika, peran kegiatan praktikum dalam pembelajaran fisika, kegiatan praktikum dengan perubahan konsepsi melalui model *R-V CCLab*, remediasi miskonsepsi dan analisis konsep esensial yang sering terjadi miskonsepsi. Bab III menyajikan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian disertasi yang meliputi metode dan desain penelitian, subjek penelitian, instrumen penelitian dan teknik pengumpulan data dan analisis data. Bab IV menjelaskan secara rinci hasil penelitian beserta pembahasannya. Bab V menyajikan simpulan, implikasi dan saran penelitian terhadap penelitian selanjutnya.