

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Penelitian**

Indonesia saat ini menerapkan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 lebih menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa pada setiap mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa. Fisika merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang paling penting dikuasai oleh siswa (Yadaeni, 2016). Secara eksplisit tujuan umum pembelajaran fisika adalah menekankan pada penguasaan konsep agar pembelajaran tersebut bermakna (Rani, 2016). Fisika merupakan salah satu pelajaran yang mengkaji tentang gejala alam disekitar manusia dan merupakan pembelajaran dengan konsep yang kompleks (Cepni & Sahin, 2013). Banyak hal yang dapat membuat konsep terbantuk pada benak siswa. Kemampuan untuk membuat kesimpulan, kategori dan pola dalam bentuk konsep-konsep sangat penting untuk menyimpan berbagai informasi yang diterima (Smith *et al*, 2015).

Melihat pentingnya konsep dalam pembelajaran fisika, guru harus mampu mengajar dengan pendekatan yang konstruktif (Akbulut *et al*, 2013). Ajaja *et al* (2012) mengatakan bahwa ketika guru mengajar dengan pendekatan konstruktif maka guru tersebut mampu untuk menyelesaikan permasalahan dalam mengajar sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Konsep yang dimiliki oleh siswa juga bergantung pada kemampuan guru dalam mengajar. Oleh karena itu guru harus kreatif dalam merancang pembelajaran yang inovatif sehingga siswa mampu memahami konsep (Young, 2017). Melihat dari kompleksitas fisika itu sendiri, Paik *et al* (2017) mendapatkan hasil yang sangat memprihatinkan karena guru mendominasi dalam proses pembelajaran sehingga menyebabkan siswa dari jengang SD-SMA yang diteliti masih memiliki pemahaman konsep yang salah tentang materi yang berkaitan dengan hukum Archimedes.

Saat ini masih banyak guru yang mengajar fisika hanya melakukan pembelajaran dengan metode konvensional (Supasorn & Anchulee Lordkam, 2013), guru hanya menjelaskan materi, contoh soal, soal dan menyelesaikan soal secara bersamaan. Pembelajaran dengan metode seperti itu merupakan pembelajaran konvensional yang akan berdampak pada kurangnya pemahaman konsep siswa atau bahkan dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi (Kusairi *et al*, 2017; Sibel Balci *et al*, 2015)

Miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak benar (Novak, 1984). Pengertian lain (Novak 1984) dari miskonsepsi adalah kemampuan seseorang dalam mendefinisikan sebuah konsep yang salah, aplikasi konsep yang tidak benar, cara mengklasifikasi yang kurang tepat bahkan cara menghubungkan antar konsep yang keliru. Dari pengertian di atas miskonsepsi dapat diartikan sebagai suatu konsepsi yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para ilmuwan.

Banyak penelitian yang memfokuskan kajian terhadap miskonsepsi karena miskonsepsi pada suatu topik akan mempengaruhi konsep lain yang dimiliki oleh siswa (Potvin & Guillaume, 2017). Setiap orang dapat mengalami miskonsepsi (Paik *et al*, 2017) dan miskonsepsi dapat terjadi diberbagai jenjang pendidikan (Sreenivasulu & Subramaniam, 2013).

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang memiliki kajian konsep dalam kehidupan sehari-hari (Leinonen *et al*, 2013). Salah satu materi pelajaran yang sering dijumpai oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari adalah fluida statis. Mohazzabi & James (2013) menyimpulkan bahwa banyak siswa yang memiliki miskonsepsi pada materi fluida statis. Hal tersebut didukung oleh beberapa peneliti (Goszewski *et al*, 2013; Mohazzabi, 2017; Chen *et al*, 2013; Misaiko & Vasenka, 2013) yang mengatakan bahwa banyak siswa mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis, diantaranya adalah hukum Archimedes, penentuan tekanan yang dialami oleh suatu benda yang terdapat pada suatu zat cair

Berikut akan dipaparkan beberapa penelitian terdahulu tentang kesulitan siswa dalam belajar dan memahami konsep fluida statis: 1) Samsudin *et al* (2018) menyimpulkan konsepsi siswa dapat ditingkatkan melalui *Peer Teaching Model* berbasis PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss and Explain*). Pada saat diterapkan, pemahaman siswa meningkat dari 14% menjadi 50%; 2) Ahmad *et al* (2016) menyimpulkan penyebab utama miskonsepsi pada materi fluida statis adalah kebanyakan siswa beranggapan bahwa tekanan hidrostatik bergantung pada volume air pada wadah dan bentuk dari wadah tersebut; 3) Berek *et al* (2016) menyimpulkan terdapat miskonsepsi pada materi fluida statis dan pembelajaran POE dapat mengidentifikasi beberapa kesalahpahaman dan memperbaikinya. Miskonsepsi yang dapat diperbaiki adalah: (a) tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh volume cairan dan atau bentuk wadah; (b) suatu objek dapat mengambang karena ada udara di dalam; (c) benda yang tenggelam tidak memiliki kekuatan tembus cahaya; dan (d) gaya apung sama dengan volume cairan; 4) Besson (2004) menyimpulkan gagasan tekanan hidrostatik sangat terkait dengan gagasan gaya apung dan dapat menyebabkan siswa mengalami kesalahpahaman dalam menghubungkannya. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penalaran interaktif guru dalam pembelajaran yang akan dilakukan di dalam kelas; 5) Cigdem *et al* (2010) menyimpulkan bahwa terdapat miskonsepsi pada materi fluida statis di sekolah menengah, dengan menerapkan komputer yang didukung dengan *conceptual change task* miskonsepsi pada siswa berkurang dari sebelumnya. Karakteristik pembelajaran ini adalah dimana siswa diperintahkan untuk memprediksi hasil percobaan sebelum melakukan eksperimen; 6) Eser, U. & Neslihan, U. (2012) mengatakan bahwa terdapat banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi fluida topik gaya apung. Dengan menggunakan bahan ajar berbasis kontekstual membantu siswa dalam belajar sehingga miskonsepsi siswa dapat dikuurangi; 7) Hsiao-Ching She (2010) mengatakan sebelum memasuki kelas siswa sudah memiliki pengetahuan tersendiri tentang konsep yang dilihat oleh siswa tersebut dan memungkinkan untuk terjadi kesalahpahaman

terhadap konsep. Pendekatan *conceptual change* mampu untuk mengurangi kesalahpahaman siswa pada pokok bahasan gaya apung dan tekanan; 8) Imre Kuczmann (2017) mengatakan banyak miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Salah satu miskonsepsi yang terjadi pada siswa adalah pada mata pelajaran fisika. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa sangat beragam, salah satu penyebab miskonsepsi pada topik fluida statis adalah siswa beranggapan bahwa tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh luas penampang dari wadah; 9) Irwansyah *et al* (2018) mengatakan berdasarkan *three tier test* yang diberikan hasilnya menunjukkan bahwa 27,58% siswa memahami konsep, 45,29% siswa tidak memahami konsep cairan, 24,74% miskonsepsi dan 2,36% siswa memiliki kesalahan. Kesalahpahaman tertinggi terdapat pada konsep hukum Pascal dengan rata-rata 13,96%; 10) Lilia *et al* (2015) mengatakan kegiatan kolaboratif yang dilakukan dalam kelas mampu untuk mengurangi kesalahpahaman siswa tentang materi yang diajarkan. Pembelajaran yang diterapkan juga membantu siswa dalam memahami prinsip dasar sehingga terjadi konflik kognitif dan memperbaiki kesalahpahaman siswa terhadap konsep yang salah; 11) Loverude *et al* (2010) mengatakan kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis, pada penelitian ini dijelaskan beberapa pokok bahasan yang sulit dipahami oleh siswa diantaranya adalah penentuan ketinggian cairan pada pipa U serta kesalahpahaman dalam menentukan besar tekanan hidrostatik pada benda yang terdapat pada wadah yang tidak beraturan; 12) Manoj (2014) mengatakan siswa akan mengalami miskonsepsi pada gaya apung jika aplikasi penerapannya diubah. Sebagai contoh miskonsepsi pada gaya apung adalah ketika batu diletakan pada gelas yang terdapat cairan. Siswa akan mengatakan batu tersebut tidak terapung padahal hal tersebut salah; 13) Rani *et al* (2016) menyimpulkan kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi karena beranggapan bahwa ketinggian suatu benda yang berada pada air akan berbanding terbalik dan belum paham tentang konsep mengapung dan melayang; 14) Seyit *et al* (2015) mengatakan setelah memberikan *three tier test* kepada siswa, terlihat bahwa siswa mengalami

miskonsepsi pada materi gaya apung yang disebabkan siswa kurang paham dalam memahami konsep gaya yang bekerja pada gaya apung; 15) Suci *et al* (2017) mengatakan berdasarkan hasil penelitian dan analisis data mengenai Penerapan *Predict-Discuss-Explain-Observed-Discuss-Explore-Explain* (PDEODE\*E) untuk meremediasi miskonsepsi Siswa pada Tekanan Hidrostatik kesimpulan bahwa pengurangan kuantitas siswa yang memiliki kesalahpahaman pada konsep tekanan hidrostatik mengalami penurunan dalam kategori tinggi; dan 16) Wijaya *et al* (2016) mengatakan jenis kesalahpahaman yang sering terjadi dalam penelitian ini adalah: 1) siswa percaya bahwa tekanan hidrostatik lebih besar pada titik yang lebih dekat ke lubang tertutup (43,5%); 2) siswa percaya bahwa tekanan hidrostatik sebanding dengan kerapatan terendam objek (30,4%); 3) siswa memiliki kesalahpahaman dalam menentukan kedalaman dalam kasus tekanan hidrostatik (13%), 4) siswa percaya bahwa tekanan hidrostatik lebih besar di tempat sempit (13%).

Berdasarkan paragraf diatas tentang penelitian terdahulu mengenai miskonsepsi pada topik fluida dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu: (1) fisika merupakan salah satu pelajaran yang sulit dimengerti oleh siswa, kesulitan tersebut dikarenakan siswa membayangkan hal-hal yang abstrak dan tidak dapat mereka amati; (2) banyak penelitian tentang miskonsepsi termasuk pada bidang fisika; (3) miskonsepsi dapat terjadi pada jenjang manapun dan oleh siapapun baik guru, siswa ataupun dosen sekalipun berkemungkinan terjadi miskonsepsi pada fisika; (4) terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam meremediasi miskonsepsi, metode yang digunakan sangatlah beragam tergantung kebutuhan, cara umum untuk meremediasi miskonsepsi yang terjadi adalah pembelajaran yang diterapkan dapat menimbulkan konflik kognitif pada diri siswa; (5) terdapat beberapa penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa pada topik fluida.

Salah satu faktor terjadinya miskonsepsi pada fluida statis adalah siswa telah memiliki konsep yang telah mereka bangun sendiri berdasarkan pengamatan pada kehidupan sehari-hari. Penerapan aplikasi materi fluida statis sering dijumpai

oleh siswa, sehingga memungkinkan siswa membentuk konsep yang salah dari apa yang dilihat (Mohazzabi & James, 2013). Siswa membangun pengetahuan mereka sendiri dengan membuat hubungan antara konsep yang ada dan konsep yang baru (Yalcinkaya & Boz, 2014; Buteler & Coleoni, 2016). Hal tersebut dapat saja membuat siswa salah dalam memaknai sebuah konsep yang dibangun sehingga menyebabkan miskonsepsi. Faktor lain adalah keterbatasan alat indra manusia dalam memahami hal-hal yang tidak dapat dilihat detail (Leinonen *et al*, 2015).

Penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan memberikan *three tier test* pada 24 siswa SMA pokok bahasan fluida statis (Saputra *et al*, 2019) menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa kurang. Hasil penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1  
Persentase konsepsi siswa

Konsep	Persentase Level Pemahaman (%)			
	Pengetahuan ilmiah	Beruntung, kurang percaya diri	Kurang paham konsep	miskonsepsi
Hukum utama hidrostatika	21,6	8,7	14,0	55,7
Hukum Pascal	11,1	2,8	15,3	70,8
Hukum Archimedes	20,8	3,2	8,3	67,6
Total	17,8	4,9	12,5	64,7

Tabel 1.1 menunjukkan bahwa terdapat 64,7% siswa mengalami miskonsepsi. Hal ini juga memperlihatkan bahwa konsepsi siswa pada materi fluida statis siswa masih tergolong rendah. Hasil dari indentifikasi data dapat digunakan untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa dalam memaknai konsepsi khususnya pada materi fluida statis. Tabel 1.1 juga memperlihatkan bahwa miskonsepsi terbanyak (70,8%) dimiliki oleh siswa pada sub topik hukum pascal, miskonsepsi terbanyak kedua (67,6%) pada sub topik hukum Arcimedes dan yang memiliki miskonsepsi terendah (55,7%) pada sub topik hukum utama hidrostatika.

Hasil analisis terhadap materi pelajaran fisika pada kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas (SMA) menunjukkan bahwa materi fluida statis berkaitan dengan fluida dinamis. Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan jika siswa mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis akan terbawa pada materi fluida dinamis (Suparno, 2013; Hamdani, 2015). Berdasarkan wawancara untuk mengetahui implementasi pembelajaran yang dilakukan oleh guru di dalam kelas, guru mata pelajaran fisika hanya mengajar dengan metode konvensional serta tidak menarik minat siswa dalam belajar fisika sehingga tidak memfasilitasi pembelajaran fisika didalam kelas.

Patrosino & Mann (2017) mengatakan bahwa salah satu faktor penyebab miskonsepsi berasal dari guru yang mengajar fisika. Penyebab faktor guru dalam menyebabkan miskonsepsi biasanya adalah guru tersebut memiliki miskonsepsi yang kemudian diajarkan kepada siswa, pembelajaran yang tidak memfasilitasi siswa dalam berpikir, kurangnya guru dalam membaca berbagai literatur (hanya membaca satu sumber saja) dan juga dapat disebabkan oleh guru tersebut bukan berasal dari program studi yang belajar tentang pendidikan fisika.

Berdasarkan hal tersebut perlu diselidiki lebih jauh penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada Tabel 1.1 yang berhubungan dengan guru yang mengajar. Hasil penjarangan pada studi pendahuluan terhadap konsepsi guru tentang materi fluida statis melalui soal *three tier test* (Saputra *et al*, 2019) diperoleh temuan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.2

Tabel 1.2  
Persentase konsepsi guru

Konsep	Persentase Level Pemahaman (%)			
	Pengetahuan Ilmiah	Beruntung, kurang percaya diri	Kurang paham konsep	Miskonsepsi
Hukum utama hidrostatik	81,8	18,2	0	0
Hukum Pascal	100	0	0	0
Hukum Archimedes	100	0	0	0

Oka Saputra, 2018

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN 5E-POW (PREDICT-OBSERVE-WRITE) BERBANTUAN SIMULASI VIRTUAL UNTUK MENURUNKAN KUANTITAS MISKONSEPSI SISWA SMA PADA TOPIK FLUIDA**

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

Total	93,9	6,1	0	0
-------	------	-----	---	---

Tabel 1.2 memperlihatkan bahwa penguasaan konsep guru pada materi fluida statis sangat baik terutama pada subtopik hukum Pascal dan hukum Archimedes yang menunjukkan guru mampu menjawab dengan baik. Hal yang berbeda terlihat pada subtopik hukum utama hidrostatis, walaupun guru tersebut tidak secara keseluruhan benar dalam menjawab pertanyaan yang diberikan, guru tersebut tidak mengalami miskonsepsi. Berdasarkan Tabel 1.2 juga dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa seperti yang terlihat pada Tabel 1.1 bukan disebabkan oleh miskonsepsi dari guru ketika mengajar tetapi kurangnya inovasi guru tersebut dalam mengelola kelas.

Wilantara (2003) mengatakan bahwa penyebab kurangnya perhatian guru fisika untuk merancang pembelajaran dan rendahnya minat baca serta enggan melakukan penelitian adalah rendahnya pendapatan guru menyebabkan sebagian besar guru fisika mengajar di berbagai sekolah dan bimbingan belajar, sehingga jumlah jam mengajar setiap pekannya diluar kepatutan. Hal tersebut akan berimplikasi pada miskonsepsi siswa karena tidak memfasilitasi siswa dalam belajar. Inovasi pembelajaran yang dapat dilakukan guru dalam meremediasi miskonsepsi ada beberapa cara yaitu dengan konflik kognitif, analagi, interaksi pasangan, metakognitif atau demonstrasi pada pembelajaran (Euwe, 1991).

Beberapa peneliti telah mencoba untuk meremediasi miskonsepsi pada siswa. Langkah untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi di dalam kelas adalah dengan mengubah model pembelajaran yang berpusat pada guru ke model pembelajaran yang berpusat pada siswa (Ozkan & Secluck, 2016) dan juga dengan pemanfaatan media dalam pembelajaran. Oleh karena itu diperlukannya suatu model yang dapat memfasilitasi siswa dalam belajar dan penggunaan media dalam pembelajaran, karena pembelajaran yang baik akan membuat pemahaman konsep siswa meningkat (Levrini *et al*, 2014).

Kebanyakan penelitian yang telah dilakukan dalam meremediasi miskonsepsi hanya menggunakan satu pendekatan (Ozkan & Secluck, 2016). Masih sedikit penelitian yang menggunakan lebih dari satu pendekatan dalam meremediasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Pendekatan yang telah dilakukan penelitian terdahulu dalam meremediasi miskonsepsi adalah dengan menggunakan *conceptual change task*, bantuan komputer dan juga model pembelajaran konstruktivisme serta menggunakan *conceptual change approach* (Cidem *et al*, 2010; Cepni *et al*, 2013).

Contoh *conceptual change approach* adalah pendekatan pedagogi dan psikologi. Menurut pendekatan pedagogi dan psikologi perubahan konsepsi siswa dapat terjadi jika belajar sains melibatkan pengetahuan dan keterampilan proses sains. Berdasarkan pandangan ini, peserta didik secara aktif mengembangkan pengetahuan yang mereka miliki dengan memodifikasi pengetahuan yang sebelumnya. Pandangan ini disebut juga dengan pandangan konstruktivis.

Salah satu model pembelajaran yang berdasar pada konstruktivisme adalah model pembelajaran *learning cycle 5E* (Saputra *et al*, 2020). Model pembelajaran *learning cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang memiliki 5 tahapan dalam proses belajar. Adapun tahapan dari *learning cycle 5E* yaitu *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate* dan *evaluate*. Beberapa penelitian telah menerapkan *learning cycle 5E* dalam meremediasi miskonsepsi. Penelitian yang dilakukan oleh Akbulut *et al* (2013) membandingkan *learning cycle 5E* dan *learning cycle 5E* dengan menyisipkan beberapa jenis pendekatan dalam meremediasi miskonsepsi pada siswa SMP kelas 8 materi fluida statis. Berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa *learning cycle 5E* dengan menyisipkan beberapa jenis pendekatan lebih baik dalam meremediasi miskonsepsi siswa. Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Cepni & Sahin (2013), yang menyimpulkan bahwa memadukan *learning cycle 5E* dengan beberapa jenis pendekatan mampu untuk membuat siswa lebih faham terhadap materi gaya apung.

Fase *explore* pada sintaks *learning cycle* 5E, siswa melakukan kegiatan eksplorasi dengan teman kelompok yang telah dibentuk untuk menguji hipotesis untuk memecahkan permasalahan yang telah diberikan. Dalam melakukan eksplorasi diharapkan siswa akan membangun komunikasi dengan teman kelompok untuk menyimpulkan permasalahan yang ada. Pada tahap ini, guru hanya sebagai fasilitator. Pada tahapan *explore* tentu saja kemampuan analisis siswa sangat diperlukan, dimana analisis yang dilakukan oleh siswa ditentukan dengan membuat hipotesis terhadap suatu hasil yang akan dilakukan. Karena pada tahap ini membutuhkan kemampuan siswa dalam memprediksi, mengobservasi dan menjelaskan, dibutuhkan kegiatan yang dapat memfasilitasi kegiatan tersebut. POE merupakan kegiatan yang dapat memfasilitasi kemampuan siswa dalam menganalisis (Susana, 2016) dimana POE memberikan kesempatan kepada siswa untuk memprediksi, mengobservasi dan mempresentasikannya.

Samsudin *et al* (2020) mengatakan bahwa salah satu model pembelajaran yang mirip dengan POE adalah model pembelajaran *think-talk-write* (TTW). Sesuai dengan namanya, model pembelajaran TTW memiliki tiga tahapan dalam implementasi dalam kelas. Fase pertama yaitu fase *think*, pada fase ini siswa diberikan permasalahan dan memikirkan prediksi jawaban yang paling tepat. Fase kedua merupakan fase *talk*, pada fase ini siswa berkomunikasi dalam bentuk diskusi untuk mengkomunikasikan hal-hal yang mereka prediksikan pada fase *think*. Terakhir adalah fase *write*, pada fase yang terakhir ini siswa diminta untuk menuliskan kesimpulan yang mereka dapatkan selama proses pembelajaran.

Penting kiranya guru untuk mendeteksi miskonsepsi dan melihat bagaimana perkembangan konsepsi siswa ketika pembelajaran. Menambahkan fase *write* pada model pembelajaran yang diterapkan, maka guru dapat melihat apakah siswa mengalami proses perubahan konsepsi atau tidak setelah melakukan percobaan.

Beberapa Penelitian terdahulu sudah menambahkan fase *write* pada penelitian yang telah dilakukan (Samsudin *et al*, 2017 dan Samsudin *et al*, 2020). Berdasarkan penelitian tersebut, model yang diterapkan mampu mengurangi

miskonsepsi siswa. Melihat dari pentingnya fase *write* untuk menurunkan miskonsepsi pada siswa, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penggabungan dari POW dan TTW menjadi empat fase yaitu fase *predict*, fase *observe*, dan fase *explain* dan fase *write* (POEW).

Saat ini model *learning cycle* 5E telah dikembangkan sedemikian rupa sehingga tercipta sintaks baru dari tahapan *learning cycle* 7E. Belum ada penelitian yang menambahkan POEW pada *learning cycle* 5E. POEW yang telah dikaji diharapkan mampu melengkapi fase *expolore* pada *learning cycle* 5E sehingga miskonsepsi siswa dapat berkurang. Jika digabungkan maka akan terjadi dua fase *explain*. Oleh karena itu fase *explain* pada POEW dihapus dengan pertimbangan ketika siswa menuliskan hasil dari *observe*, siswa akan melakukan diskusi dengan teman kelompoknya. Sedangkan fase *explain* pada *learning cycle* 5E siswa melakukan diskusi dengan kelompok lain.

POW (*Predicr-Observe-Write*) yang disisipkan pada fase *explore* 5E diharapkan mampu menjadi model pembelajaran yang harmonis dalam mengurangi miskonsepsi siswa. Telah dipaparkan pada paragraf sebelumnya jika fase *explore* membutuhkan kemampuan siswa dalam memprediksi, mengobservasi dan menjelaskan. Secara singkat POW (*Predicr-Observe-Write*) kegiatan yang dilakukan pada POW ini dimulai dengan *Predict*. Pada fase *predict* guru mempersilahkan siswa memprediksi jawaban yang benar terhadap konsep yang ada. Fase *observe* siswa mulai melakukan praktikum dengan bimbingan guru dan fase *write* siswa dipersilahkan untuk mengkomunikasikan hasil kerja kelompok mereka dalam bentuk kesimpulan berupa tulisan. Pada Tabel 1.3 akan dijelaskan secara singkat kegiatan yang dilakukan pada setiap sintaks model yang dikembangkan

Tabel 1.3.

Kegiatan yang dilakukan pada model 5E-POW (*Predicr-Observe-Write*)

No	Fase	Kegiatan yang dilakukan
1	<i>Engage</i>	Fase <i>engage</i> juga dikenal dengan fase menarik perhatian, pada fase ini guru memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai topik yang akan dipelajari oleh siswa di dalam

No	Fase	Kegiatan yang dilakukan
		kelas. Tujuan pemberian pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah untuk mengetahui bagaimana konsepsi awal siswa dan mengetahui bagaimana prakonsepsi siswa sebelum pembelajaran dimulai. Pada fase ini pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru digunakan untuk menarik minat siswa dalam belajar serta menumbuhkan konflik kognitif bagi siswa.
2	<i>Explore</i>	Pada fase ini, guru mempersilahkan siswa untuk melakukan explorasi dengan teman kelasnya. Guru sebaiknya membagi siswa dalam kelompok untuk mempermudah mengkoordinir kelas. Pada fase ini juga siswa dipersilahkan untuk membuat dan menguji prediksi mereka sebelum melakukan explorasi terhadap materi yang diajarkan. Untuk lebih jelasnya akan dijabarkan dengan POW
	<i>Predict</i>	Siswa melakukan prediksi dari LKPD yang telah dibagikan oleh guru sesuai dengan konsepsi yang dimilikinya
	<i>Observe</i>	Siswa melakukan percobaan <i>real/virtual</i> untuk melihat hasil prediksi kelompok mereka apakah benar atau salah.
	<i>Write</i>	Siswa menuliskan kesimpulan pada LKPD sesuai dengan arahan guru berdasarkan percobaan yang telah dilakukan
3	<i>Explain</i>	Fase <i>explain</i> digunakan guru untuk mempersilahkan siswa untuk melakukan penjelasan tentang apa yang mereka dapat selama proses <i>explore</i> . Pada fase ini juga akan dilakukan diskusi dengan teman kelas untuk mengkomunikasikan pengetahuan individu/kelompok.
4	<i>Elaborate</i>	Fase <i>elaborate</i> merupakan fase perluasan. Pada fase ini guru akan meluaskan materi dengan memberikan penjelasan terhadap materi yang akan diajarkan. Perluasan juga dapat diberikan guru dengan cara memberikan aplikasi lain (berlainan dengan penerapan yang telah diberikan pada fase sebelumnya) sehingga diharapkan siswa akan lebih paham dengan materi yang diajarkan.
5	<i>Evaluate</i>	Pada fase ini guru akan mengevaluasi bagaimana pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Guru juga dapat mengevaluasi bagaimana pemahaman konsep siswa dalam bentuk observasi untuk mengetahui bagaimana perubahan cara berpikir siswa.

Model 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) yang dikembangkan merupakan bentuk dari *remedial teaching*. *Remedial Teaching* terdiri dari dua kata yaitu

*remedial* yang berarti perbaikan dan *teaching* yang berarti pengajaran. Menurut Ahmadi dan Supriyono (2016) remedial teaching merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dalam memperbaiki permasalahan pada siswa. Pada konteks ini permasalahan yang dimaksudkan adalah masih terdapat banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada topik fluida.

Guru harus memperhatikan kebutuhan masing-masing siswa. Guru juga harus mendukung pengajarannya dengan teknik pengajaran dan metode yang berbeda, dimana guru disarankan untuk mengkombinasikan kegiatan pembelajaran di dalam kelas karena ketika siswa masuk dalam kelas, siswa tersebut telah membawa konsep tersendiri. Konsep yang dibawa siswa sebelum pembelajaran mungkin saja benar dan mungkin saja tidak sesuai dengan para peneliti (miskonsepsi). Terkadang gagasan siswa yang salah (miskonsepsi) resisten terhadap perubahan, oleh karena itu kegiatan yang dilakukan oleh guru hendaknya menyebabkan konflik kognitif pada siswa sehingga diharapkan dapat mengurangi miskonsepsi.

Salah satu kegiatan yang dapat menimbulkan konflik kognitif terhadap siswa adalah dengan menggunakan kegiatan praktikum. Tetapi, berdasarkan penelitian pendahuluan didapatkan hasil bahwa kegiatan praktikum tidak dilakukan dalam pembelajaran fluida dengan alasan ketersediaan alat praktikum yang tidak lengkap, guru kesulitan dalam merancang kegiatan praktikum serta guru tidak memiliki banyak waktu dalam kegiatan pembelajaran dalam melakukan praktikum.

Berdasarkan permasalahan di atas, dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Cara yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan alat dalam praktikum adalah dengan menggunakan peralatan virtual (*virtual apparatus*) dalam bentuk simulasi komputer interaktif (*virtual lab*).

Dampak Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada pendidikan meningkat pesat. Hal tersebut terbukti dengan banyaknya program pembelajaran online yang dikembangkan di semua domain pendidikan (Carbonell *et al*, 2014).

Saat ini, komputer semakin memainkan peran utama dalam proses pembelajaran seperti program simulasi (virtual).

Sutarno (2018) mengatakan bahwa penggunaan *virtual lab* dapat memberikan efisiensi pembiayaan; memiliki kemampuan untuk memvisualisasi konsep-konsep abstrak dan makroskopis; dan memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman konsep. Hal tersebut didukung oleh Suhandi *et al* (2008) yang mengatakan bahwa cara lain dalam mengurangi miskonsepsi di dalam kelas adalah dengan menggunakan simulasi virtual dalam proses pembelajaran.

Banyak penelitian yang memanfaatkan bantuan media simulasi virtual dalam mengajar, hal tersebut menunjukkan bahwa menggunakan media dalam pembelajaran sangat penting (Yetilmezsoy, 2017). Penggunaan simulasi media virtual diharapkan akan membuat siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis akan mengalami adanya pertentangan konsepsi yang dimilikinya sehingga memungkinkan terjadinya perubahan konsep menjadi pengetahuan ilmiah, agar perubahan konsep terjadi maka dilakukan penguatan konsep pada tahapan eksplanasi ilmiah dengan bantuan video pembelajaran (*flash*).

Penggunaan simulasi virtual sangat menguntungkan guru ketika mengajar, dimana simulasi tersebut dapat dilakukan secara berulang oleh siswa tidak hanya di dalam kelas dan laboratorium tetapi di rumah juga dapat asalkan komputer tersedia. Dengan media juga siswa lebih memahami konsep yang diajarkan oleh guru dalam pembelajaran sehingga faktor guru dan media dalam pembelajaran akan diminimalisir dalam meremediasi miskonsepsi.

Media yang akan dikembangkan dalam penelitian ini merupakan media yang dapat diakses siswa dimana saja (tanpa akses internet) sehingga siswa dapat menggunakannya berulang kali, memiliki kemampuan dalam efisiensi waktu ketika praktikum dalam proses pembelajaran, tidak membutuhkan alat-alat laboratorium, tidak harus digunakan dalam laboratorium karna bersifat virtual laboratorium, bebas dari potensi kecelakaan dalam melakukan praktikum, biaya yang murah, terstruktur dan sistematis dan media yang akan dikembangkan dalam

penelitian ini tidak memerlukan komputer/laptop yang mahal dan canggih karena media yang dikembangkan dalam penelitian ini dalam bentuk *flash*, sehingga dapat diakses untuk semua jenis komputer/laptop.

Sulit untuk menghilangkan gagasan siswa hanya dengan metode pembelajaran tradisional ataupun hanya menggunakan satu jenis pendekatan saja. Berdasarkan uraian paragraf di atas terlihat bahwa *learning cycle 5E* mempunyai kekurangan dalam meremediasi miskonsepsi hal tersebut karena terdapat kelemahan pada fase *explore* dan model POW mampu untuk menutupi kekurangan pada fase tersebut. Hal tersebut karena model POW melatih kemampuan siswa memprediksi, mengobservasi, menjelaskan dan menuliskan gagasan siswa. Pemanfaatan teknologi seperti simulasi virtual juga mampu untuk mengurangi kuantitas miskonsepsi siswa bahkan dapat digunakan dalam suatu model pembelajaran.

Model pembelajaran 5E-POW berbantuan simulasi virtual yang akan dikembangkan merupakan terobosan baru inovasi pembelajaran dalam upaya meremediasi miskonsepsi siswa. Hal tersebut karena *learning cycle 5E* merupakan salah satu pembelajaran inovatif yang sering dilakukan guru ketika mengajar. Disisi lain pemanfaatan simulasi virtual dalam pembelajaran juga selain menguntungkan guru juga menguntungkan bagi siswa. Penggunaan simulasi virtual dapat dilakukan siswa dimana saja dan juga dapat dimanfaatkan guru ketika alat dalam laboratorium tidak memadai dalam melakukan praktikum.

Selain permasalahan di atas, diketahui bahwa sebagian besar sekolah yang terdapat di Indonesia menerapkan kelas heterogen. Kelas heterogen yang dimaksud adalah menggabungkan siswa perempuan dan laki-laki dalam ruang kelas ketika proses pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa siswa laki-laki dan perempuan menerima perlakuan yang sama ketika pembelajaran. Louann (2010) mengatakan bahwa kemampuan siswa laki-laki dalam perempuan tidak sama. Siswa perempuan menggunakan pikiran, perasaan dan lebih teliti dibandingkan siswa laki-laki. Ali (2019) dalam hasil penelitiannya memperkuat

penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang menyimpulkan terdapat bias gender dalam hal miskonsepsi pada pembelajaran fisika.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual untuk menurunkan kuantitas miskonsepsi siswa SMA pada topik fluida” dan juga melihat apakah terdapat bias gender terdapat implemantasi program yang dikembangkan.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual dalam mengurangi kuantitas miskonsepsi siswa SMA?”.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan penelitian berikut:

1. Bagaimana karakteristik model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual untuk menurunkan kuantitas miskonsepsi siswa SMA pada topik fluida?
2. Bagaimana miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual pada topik fluida?
3. Apakah terdapat bias gender (jenis kelamin) dalam penurunan kuantitas miskonsepsi siswa pada implementasi model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual pada topik fluida di SMA?
4. Bagaimana persepsi siswa terhadap penerapan model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual pada topik fluida?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual untuk menurunkan kuantitas miskonsepsi siswa SMA pada topik fluida.

### D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Dapat dijadikan sebagai alternatif dan bahan pertimbangan dalam memilih dan mengembangkan model pembelajaran yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar.
2. Sebagai bahan referensi tentang pengelolaan pembelajaran fisika dengan setelah diterapkan model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual untuk menurunkan kuantitas miskonsepsi siswa SMA.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan model pembelajaran 5E-POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual untuk menurunkan kuantitas miskonsepsi siswa SMA.
4. Simulasi yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran fluida untuk pembelajaran di SMA.

### E. Batasan Masalah

Agar masalah yang diteliti jelas, maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Pengurangan Kuantitas Miskonsepsi

Pengurangan kuantitas miskonsepsi ditandai dengan persentase pengurangan miskonsepsi sebelum pembelajaran dan setelah pembelajaran pada topik fluida. Penjaringan miskonsepsi digali melalui instrumen *four*

*tier test*. Hasil tes awal dan tes akhir *four tier test* dianalisis untuk kategorisasi level pemahaman menjadi tiga kategori yaitu pengetahuan ilmiah, tidak memiliki konsepsi, miskonsepsi.

## 2. Simulasi virtual

Simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi dalam bentuk *flash*. Simulasi virtual diberikan pada kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran materi fluida di SMA.

## F. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel penelitian ini dijabarkan, agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda adalah sebagai berikut:

### 1. Model pembelajaran 5E-POW berbantuan simulasi virtual

Model pembelajaran *5E-POW* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inovatif *learning cycle 5E* yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate* dan *evaluate* dengan penyisipan langkah *predict*, *observe* dan *write*. (*POW*) pada tahapan *explore* yang terdapat pada sintaks *learning cycle 5E*. Keterlaksanaan model pembelajaran *5E-POW* diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran. Simulasi virtual dalam penelitian dimaksudkan sebagai media pembelajaran dalam bentuk tiruan situasi nyata ke dalam situasi bantuan melalui program komputer pada topik fluida. Simulasi virtual yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk membantu siswa memahami dan memvisualisasikan hal-hal yang berkaitan dengan materi fluida yang tidak dapat dilakukan dengan cara praktikum nyata karena keterbatasan alat yang tersedia dalam laboratorium sekolah. Model pembelajaran *5E-POW* berbantuan simulasi virtual dikembangkan kemudian diujicoba sebelum diimplementasikan kedalam

kelas. Sehingga didapatkan model Model pembelajaran 5E-POW berbantuan simulasi virtual yang valid dan teruji

## 2. Miskonsepsi

Miskonsepsi dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai konsepsi yang sangat kuat melekat dibenak siswa dan konsepsi tersebut berbeda dengan konsepsi ilmiah. Kategori konsepsi siswa ditentukan dengan melihat jawaban siswa dengan melihat rubrik penilaian *four tier test*. Penentuan penurunan kuantitas miskonsepsi siswa dapat diketahui dengan menganalisis jawaban siswa pada tes awal dan tes akhir. Penurunan kuantitas miskonsepsi siswa tersebut digunakan dengan menggunakan persamaan penurunan kuantitas miskonsepsi siswa yang terdapat pada bab

## G. Struktur Penulisan Disertasi

Disertasi yang dibuat ini terbagi menjadi lima Bab yang terdiri dari Bab 1 sampai dengan Bab 5. Pada Bab 1 peneliti memaparkan latar belakang dilakukan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian batasan masalah, definisi operasional dan struktur penulisan disertasi. Pada Bab 2 peneliti mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan variabel penelitian. Kajian teori dimulai dengan memaparkan gambaran pembelajaran fisika sampai dengan miskonsepsi. Selanjutnya dipaparkan penyebab pengertian miskonsepsi, penyebab miskonsepsi, cara mendeteksi miskonsepsi sampai dengan cara untuk mengurangi miskonsepsi pada siswa yang akhirnya akan masuk pada pendekatan *conceptual approach* dengan strategi konflik kognitif. Selanjutnya akan dipaparkan perkembangan model pembelajaran yang ada sampai dengan menghasilkan model 5E POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual. Pada Bab 3 akan dijelaskan tentang metode penelitian, sampel, populasi, desain penelitian, prosedur pengembangan model 5E POW (*Predict-Observe-Write*) berbantuan simulasi virtual, sumber data sampai dengan teknik pengelolaan data. Pada Bab 4 akan dijelaskan tentang temuan dan hasil yang didapatkan selama melakukan

penelitian. Bab 5 akan dipaparkan kesimpulan apa yang dapat ditarik ketika peneliti selesai dalam melakukan penelitian, implikasi dan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut.