

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Era globalisasi abad 21 ini ditandai dengan laju perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi (IPTEK) yang semakin pesat. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dibutuhkan keberadaan sumber daya manusia berkualitas yang dapat menjawab segala tantangan dan permasalahan yang ada. Tantangan abad 21 menjadikan sekolah sebagai ujung tombak untuk menciptakan sumber daya manusia yang mampu bersaing di dunia pekerjaan kelak. Aspek keterampilan Abad 21 yang harus dimiliki oleh siswa adalah siswa mampu menyelesaikan masalah dengan menyampaikan argumentasinya secara lisan ataupun tulisan. Dalam hal ini siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi bukti, argumen, dan klaim, selain itu siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi sudut pandang alternatif, menilai klaim dan argumen (Murti, 2015). Hal ini didukung oleh kurikulum 2013 yang mengacu pada pengembangan kompetensi siswa, yang meliputi aspek sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotor) pada setiap mata pelajaran yang diajarkan kepada siswa. Ketiga ranah kompetensi tersebut (sikap, pengetahuan, dan keterampilan) memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Untuk ranah pengetahuan diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Untuk ranah kompetensi keterampilan diperoleh melalui serangkaian aktivitas mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring (Kemendikbud, 2013).

Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan No 20 tahun 2016 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah, memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, kompleks, serta memiliki keterampilan berfikir dan bertindak.

Keterampilan berpikir juga penting dibekalkan kepada siswa karena dapat membangun konsep siswa. Keterampilan tersebut diharapkan dapat menjadi jembatan bagi siswa untuk lebih memaknai suatu konsep yang dipelajari. Salah satu keterampilan berpikir yang penting dikembangkan dalam diri siswa adalah keterampilan berargumentasi. Sehingga, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan pengetahuan (kognitif) serta memiliki keterampilan salah satunya yaitu keterampilan argumentasi ilmiah dengan menyampaikan klaim berdasarkan teori dan bukti-bukti dengan benar.

Menurut Haris, Philips, dan Penuel (2012), aspek penting dalam proses pembelajaran meliputi merumuskan pertanyaan, mendeskripsikan mekanisme, dan membangun argumen. Membangun argumentasi merupakan aspek penting yang harus diterapkan dalam proses pembelajaran berlangsung. Argumen merupakan sebuah pernyataan yang disertai dengan alasan yang dihasilkan melalui proses argumentasi. Argumentasi adalah proses membuat pernyataan disertai dengan bukti yang mendukung serta menggunakan alasan untuk membenarkan pernyataan. Siswa yang terlibat dalam proses berargumentasi perlu memberikan klaim atau pernyataan dengan bukti-bukti yang mendukung disertai alasan atau teori yang akurat untuk membenarkan klaim terhadap suatu permasalahan. Kemampuan berargumentasi merupakan aspek penting yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran sains khususnya pada pelajaran fisika, karena proses pembelajaran fisika mampu memfasilitasi siswa untuk belajar menemukan konsep seperti yang dilakukan oleh seorang peneliti (*scientist*), yaitu dengan menerapkan metode ilmiah.

Menurut Demirciglu dan Ucar (2012), melalui proses berargumentasi siswa mempelajari berbagai konsep ilmiah dan memiliki kesempatan untuk melatih keterampilan ilmiah siswa. Dengan berargumentasi siswa akan berpikir lebih baik dari segi pemahaman tentang suatu konten khususnya dalam ilmu pengetahuan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Deane dan Song (2014) yang menyatakan bahwa argumentasi memainkan peran penting dalam mengembangkan pola berpikir kritis dan menambah pemahaman yang

mendalam terhadap suatu gagasan maupun ide. Argumentasi juga dapat melatih siswa dalam menggunakan kemampuan berpikirnya. Keterampilan berargumentasi meliputi keterampilan dalam membuat klaim dari suatu permasalahan, memberikan dan menganalisis data-data, memberikan pembenaran atas klaim dan data yang dibuat, serta memberikan dukungan yang rasional berdasarkan teori-teori yang ada guna mendukung klaim, data, serta pembenaran yang dibuatnya. Selain itu, juga meliputi keterampilan dalam memberikan sanggahan atas argumentasi yang ada, Toulmin (2003).

Keterampilan berargumentasi merupakan salah satu keterampilan yang sangat dibutuhkan oleh siswa. Hal ini karena, dengan melatih keterampilan berargumentasi berarti melatih kemampuan kognitif dan afektif yang dapat digunakan untuk membantu memahami konsep-konsep dan proses-proses dasar Fisika (Sampson & Gerbino, 2010; Erduran & Maria, 2008). Keterampilan berargumentasi juga perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berargumentasi, siswa terbiasa dalam berpikir rasional dengan menggunakan klaim dan alasan berpikir. Keterampilan berargumentasi berperan penting dalam membangun suatu eksplanasi, model, dan teori dari suatu konsep yang dipelajari. Akan lebih mudah mengembangkan kemampuan bernalar siswa dalam pembelajaran sains, ketika siswa memiliki keterampilan berargumentasi (Zohar & Nemet, 2002).

Hal ini merujuk pada pendapat Toulmin (2003) tentang argumentasi yang menyatakan bahwa dasar-dasar pengajuan klaim dalam berargumentasi harus menyertakan alasan yang logis dan sesuai dengan konsep yang berlaku karena klaim adalah sebuah dugaan, penjelasan, kesimpulan, prinsip yang digeneralisasikan, atau jawaban atas permasalahan yang akan diargumentasikan. Sehingga, argumentasi siswa sangatlah penting. Seseorang tersebut dapat dilihat apakah dia sudah paham atau tidaknya bisa dilihat dari argumentasinya secara lisan maupun tulisan.

Namun faktanya dilapangan setelah peneliti melakukan penelitian Study kasus di SMA Santa Angela di Bandung pada tanggal 18 - 22 November 2016, yang tujuannya untuk mengukur keterampilan argumentasi siswa pada tingkatan *Klaim*, *Rebutal*, *Data*, *Warrant* dan *Backing*. Argumentasi yang ditinjau adalah argumentasi tertulis siswa dalam menjawab soal esai sebanyak 6 soal. Sampelnya dipilih secara purposive sampling yang terdiri sebanyak 25 siswa. Dalam kegiatan penelitian study kasus tersebut penelitian studi kasus ini menggunakan instrumen yaitu: Instrumen Tes Soal untuk mengukur keterampilan argumentasi tertulis, terdiri atas 6 soal esai. Soal ini di adopsi dari penelitian Siswanto, et al (2014) yang telah di validasi. Selain itu wawancara, yang dilakukan ke siswa dan guru. Pedoman wawancara dirancang untuk mengetahui pendapat guru secara umum tentang keterampilan argumentasi. Pedoman wawancara guru terkait seperti proses pembelajaran, usaha pengembangan keterampilan argumentasi siswa, dan penilaian guru terhadap keterampilan argumentasi siswa.

Hasil analisis yang telah dilakukan peneliti dari hasil tes 6 soal esai dengan analisis argumentasi Toulmin, diperoleh *Klaim* sebesar 58,97 %, dimana pendapat siswa yang di ungkapkan secara tertulis. *Rebutal* 39,06 %, dimana kemampuan siswa dalam menyanggah pernyataan yang telah dibuat. *Data* 35,88 %, dimana kemampuan siswa dalam mengungkapkan kebenaran yang mendasari suatu klaim secara fakta. *Warrant* 21,01 %, Pembeneran merupakan kebenaran yang mendasari suatu klaim, dimana kebenaran tersebut dapat menjelaskan bagaimana hubungan antara klaim dengan data yang diajukan. Dukungan (*Backing*) 9,98 %, Dukungan merupakan ungkapan tambahan yang perlu dibuat untuk mendukung pembeneran yang diajukan. Dukungan dapat berupa teori-teori atau fakta-fakta yang menjelaskan pembeneran yang diajukan. Setelah di analisis ternyata argumentasi siswa pada point *Backing* (dukungan) masih sangat rendah.

Dari hasil analisis jawaban siswa menggunakan analisis Argumentasi Toulmin secara keseluruhan argumentasi siswa masih terlihat rendah pada

kategori *data*, *Rebutal*, *warrant*, dan *backing*. Kemampuan siswa dalam mengungkapkan kebenaran yang mendasari suatu klaim secara fakta masih pada tingkatan yang rendah, tidak hanya itu karena kurangnya pemahaman dalam diri siswa tersebut kemampuan siswa dalam menyanggah pernyataan yang telah dibuat pun juga masih rendah, kebenaran yang mendasari suatu klaim dimana kebenaran tersebut dapat menjelaskan bagaimana hubungan antara klaim dengan data yang diajukan dan dukungan ungkapan tambahan yang perlu dibuat untuk mendukung pembenaran yang diajukan yang berupa teori-teori atau fakta-fakta yang menjelaskan pembenaran yang diajukan juga masih sangat rendah sekali. Dengan demikian, secara keseluruhan argumentasi siswa tersebut masih rendah.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara secara tidak struktur kepada salah satu guru fisika di SMA Santa Angela Bandung dimana hasilnya adalah pertanyaan berkaitan dengan metode pembelajaran yang sering digunakan disekolah. Guru menanggapi pertanyaan tersebut bahwa penggunaan metode yang paling sering digunakan oleh guru ceramah, namun kadang kadang menggunakan metode inkuiri di lab. Pertanyaan selanjutnya berkaitan dengan kegiatan diskusi dapat memancing argumentasi siswa. Tanggapan guru juga setuju bahwa pembelajaran diskusi memancing argumentasi setiap siswa namun sebelumnya siswa harus sudah membaca bahan yang akan di diskusikan. Pertanyaan selanjutnya berkaitan dengan. Pertanyaan selanjutnya mengenai keterampilan argumentasi ilmiah perlukah dilatihkan kesiswa dan apakah sudah dilatihkan ke siswa. Tanggapan guru argumentasi sangatlah penting, sebenarnya sudah dilatihkan namun tidak sampai kebenaran yang mendasari suatu klaim secara fakta. Siswa hanya dilatihkan mengajukan klaim dan tidak didukung fakta. Dapat ditarik kesimpulan bahwa selama ini ternyata guru belum melatih argumentasi siswa. Selama ini hanyalah tanya jawab secara lisan maupun tulisan yang tidak berdasarkan fakta atau dukungan dari argumennya tersebut.

Hasil studi kasus yang telah dilakukan peneliti bahwa argumentasi siswa masih rendah pada kategori kemampuan siswa dalam menyanggah pernyataan yang tidak tepat, kemampuan siswa dalam mengungkapkan kebenaran yang mendasari suatu klaim secara fakta dan ungkapan tambahan yang perlu dibuat untuk mendukung pembenaran yang diajukan juga rendah. Semua itu di sebabkan karena kurangnya fasilitas yang memadai untuk siswa dalam melatih argumentasinya secara tulisan maupun lisan, selain itu pendidik yang terlalu sering menggunakan metode ceramah dan kurang melatih keterampilan argumentasi. Padahal, jelas pada kurikulum 2013 siswa tersebut di tuntut untuk aktif serta memiliki ketiga ranah kompetensi tersebut yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Salah satunya yaitu keterampilan argumentasi ilmiah.

Pentingnya keterampilan berargumentasi bagi siswa tidak diimbangi dengan terampilnya siswa dalam berargumentasi, dimana siswa ternyata belum bisa memberikan jaminan dan bukti yang cukup untuk menguatkan argumentasinya. Banyak penelitian sebelumnya yang melatih tentang argumentasi siswa sehingga keterampilan argumentasi meningkat, diantaranya Model pembelajaran pembangkit argumen dikembangkan Victor Sampson dan Jonathan Grooms pada tahun 2011.

Model pembelajaran pembangkit argumen dirancang untuk memberikan kesempatan bagi siswa untuk dapat mengembangkan klaim dan menjawab suatu pertanyaan berdasarkan data yang tersedia dan sudah ditetapkan. Melalui model ini, siswa dapat dilatihkan suatu keterampilan berpikir dengan disertai argumen yang dapat dibuktikan dengan konsep sains, Sampson & Gerbino (2010). Selain itu Ginanjar (2015) yang melakukan penelitian untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMP melalui penerapan model *Argument Driven Inquiry*. Hasilnya adalah keterampilan argumentasi tertulis maupun secara lisan siswa meningkat. Penelitian model pembangkit argumentasi juga sudah dilakukan oleh Muslim (2015). Penelitian yang dilakukan sebatas pada peningkatan ranah kognitif

untuk kompetensi memahami dan peningkatan ranah keterampilan berargumentasi untuk ranah pengajuan klaim, data, pembenaran, dan dukungan. Penelitian dilakukan dengan melakukan inovasi model pembelajaran pembangkit argumen menggunakan investigasi sains. Siswanto, et al (2014) berdasarkan temuannya dalam penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran pembangkit argumen menggunakan metode saintifik secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berargumentasi siswa dibandingkan model pembelajaran pembangkit argumen tanpa menggunakan metode saintifik. Selain itu keterampilan berargumentasi berhubungan secara signifikan terhadap kemampuan kognitif siswa yang mendapat perlakuan dengan model pembelajaran pembangkit argumen menggunakan metode saintifik dengan kategori hubungan yang kuat.

Penelitian Muslim (2015) yang mengimplementasi model pembelajaran argumentasi dialogis dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMA. Peningkatan terjadi untuk semua aspek keterampilan argumentasi ilmiah yang meliputi kemampuan membuat klaim yang akurat sesuai dengan permasalahan, menyertakan dan menganalisis data untuk mendukung klaim, menjelaskan hubungan antara data dan klaim berupa pembenaran (*warrant*), dan melandasi pembenaran untuk mendukung klaim berupa dukungan (*backing*).

Selain itu Model pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*) memacu siswa untuk disiplin dalam melakukan eksperimen, dimana siswa sangat berperan dalam proses pembelajaran berlangsung, komunikasi dengan sesama layaknya seperti *Scientist*. Pengembangan keterampilan argumentasi dengan menggunakan pendekatan *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) dengan berbantuan model representasi, hasil penelitian menunjukkan bahwa (ABSI) dapat peningkatan keterampilan argumentasi dan kemampuan menulis. Namun ABSI belum mampu meningkatkan prestasi siswa (Gunel & Demirbag, 2014).

Berdasarkan pada penelitian yang sudah dilakukan, ditemukan hasil bahwa pembelajaran yang dirancang dengan menggunakan model atau pendekatan argumentasi dapat mendorong siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan dan kebiasaan berpikir, dapat membangun, dan mendukung pernyataan-pernyataan ilmiah melalui argumen untuk mengevaluasi atau membandingkannya dengan pernyataan atau argumen orang lain. Sehingga perlu adanya peran seorang pendidik untuk memfasilitasi siswa dalam proses pembelajaran dan melatih siswa tersebut dalam mengungkapkan argumentasi nya secara ilmiah.

Dari beberapa penelitian sebelumnya banyak peneliti yang menerapkan model-model pembelajaran atau pendekatan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Namun, masih sedikit laporan penelitian yang meningkatkan keterampilan argumentasi siswa dengan mengembangkan buku ajar. Sehingga, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan buku ajar berbasis argumentasi yang tujuannya agar dapat melatih argumentasi kepada siswa, perlunya buku ajar yang baik dan berkualitas juga dapat mendorong siswa tersebut dalam melatih argumentasinya. Ada banyak pilihan buku ajar yang memiliki dampak besar terhadap kualitas guru. Tampak uraian yang dijelaskan sebelumnya di atas guru, siswa dan materi pembelajaran merupakan interaksi inti saat proses pembelajaran berlangsung. Pembelajaran siswa terjadi terutama melalui interaksi dengan orang-orang (guru dan rekan-rekan) dan bahan ajar (buku teks, buku kerja, instruksional software, konten berbasis web, pekerjaan rumah, proyek-proyek, kuis, dan tes).

Sebagaimana target pendidik dan tenaga pendidik dalam kurikulum 2013 yang direalisasikan dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 ada empat kompetensi yang harus dicapai, diantaranya adalah kompetensi pedagogik. Penggunaan bahan ajar memberikan pengaruh langsung terhadap pembelajaran dibandingkan pengaruh metode pengajaran yang digunakan



guru dan perilaku guru dalam memilih semua bahan ajar lebih penting (Chingos & Whitehursts, 2012).

Kompetensi pedagogik menekankan bahwa guru profesional mampu merancang pembelajaran untuk mengembangkan berbagai potensi akademik peserta didik sehingga terjadi interaksi pembelajaran yang kondusif antara strategi pembelajaran, bahan ajar dan siswa. Guru fisika atau sains harus pandai dalam menyeleksi bahan ajar, melakukan perencanaan dan pemanfaatan bahan ajar sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan pemeliharaan bahan ajar yang digunakan sesuai dengan standar proses pembelajaran sains dan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains. Maka dapat disimpulkan keberhasilan pelaksanaan kurikulum setiap hampir sepenuhnya bergantung pada kualitas dan kuantitas bahan ajar yang tersedia untuk guru dan siswa untuk digunakan di sekolah-sekolah (Maruff & Gbolagede, 2011).

Buku ajar yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan multimodus representasi. Tujuannya yaitu pembelajaran sains melibatkan praktek pembelajaran representasi, yang fungsinya untuk menciptakan proses penalaran, kebiasaan pikiran, dan alasan yang mendukung praktek tersebut (Norris & Phillips, 2003). Berbagai macam bentuk representasi yang kemudian disebut multirepresentasi. Menurut Ainsworth (2006) multiple representasi juga dapat memberikan keuntungan jika seseorang tersebut mempelajari sejumlah ide baru yang kompleks. Sehingga multirepresentasi sangat penting dalam pembelajaran sains seperti fisika, dikarenakan fisika merupakan ilmu yang mempelajari berbagai fenomena alam yang melibatkan berbagai besaran-besaran fisis yang saling terkait.

Belajar fisika juga lebih menarik jika dapat di tampilkan dalam berbagai bentuk representasi (multirepresentasi), seperti representasi grafik, representasi matematis, representasi foto fenomena, representasi verbal dan representasi diagram. Menurut Prain, et al (2009), seorang siswa perlu belajar tentang sifat multirepresentasi dalam penyelidikan ilmiah, tujuannya untuk

membuat representasi yang berbeda-beda pada konsep dalam konteks sains, yang merupakan bagian dari perkembangan umum siswa. Seorang siswa dapat mengetahui beragam hubungan antara representasi menunjukkan pemahaman konseptual yang lebih baik daripada siswa yang tidak memiliki pengetahuan multirepresentasi. Selain itu, menurut Waldrup & Prain (2006) tentang representasi mengungkapkan 'multiple' representasi sebagai acuan pada praktik pengulangan dalam menyajikan konsep yang sama melalui berbagai bentuk modus, seperti verbal, grafis dan numerik, maupun siswa memaparkan berbagai konsep yang sama secara berulang kali.

Selanjutnya istilah 'Multi-modus' representasi merujuk pada penggunaan konsep sains yang saling dikaitkan dengan berbagai modus yang berbeda untuk dalam menjelaskan wacana sains untuk mewakili penalaran ilmiah dan temuan. Menurut Ainsworth (1999) perlu untuk menggabungkan dua atau lebih bentuk multirepresentasi yang dikenal dengan multi modus representasi dengan cara mengintegrasikan modus representasi verbal (teks atau narasi) dengan satu atau lebih modus representasi visual, sehingga dihasilkan uraian tertulis yang kohesif dan komprehensif dalam memaparkan suatu konsep atau fenomena.

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar menurut Fauzi dan Jamzuri (2009) menyatakan bahan ajar fisika saat ini banyak konsep fisika dan solusi pemecahan masalah disajikan dengan persamaan matematis akibatnya, siswa yang kurang menguasai matematika yang membuat semakin sulit memahami konsep-konsep fisika. Kurangnya minat terhadap mata pelajaran fisika sehingga aktivitas belajarnya semakin rendah. Maka sebaiknya diperlukan pembahasan konsep dan pemecahan masalah dalam berbagai bentuk representasi (multirepresentasi) untuk menjelaskan suatu topik atau sub pokok bahasan.

Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan penggunaan multimodus representasi dalam pembelajaran menunjukkan bahwa pengajaran fisika dirancang dengan cermat menggunakan beberapa

representasi yang sangat efektif dalam mempertahankan pemahaman ilmiah siswa. Penggunaan multimodus representasi yang seperti teks, matematis, grafis dan gambar berpengaruh terhadap pencapaian prestasi akademik fisika siswa (Atila, 2010). Pengajaran dengan multimodus representasi berpengaruh terhadap kemampuan menulis bahan ajar mahasiswa. Penggunaan multirepresentasi telah dikembangkan untuk berbagai konsep fisika seperti konsep kerja dan energi (Suhandi, 2011) dan memahami tentang teori partikel dalam bahan (Adadan, 2013).

Penelitian pengembangan bahan ajar berbasis multimodus juga banyak dilakukan peneliti sebelumnya, diantaranya, Zakiyah, et al (2017) mengembangkan bahan ajar menggunakan multimodus representasi untuk pembelajaran fisika yang berorientasi pada pembekalan kemampuan literasi ilmiah siswa SMA. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan dengan multimodal representasi efektif untuk siswa dan dapat meningkatkan kompetensi serta literasi sains siswa. Selain itu Simbolon, et al (2017) yang melakukan penelitian dengan mengembangkan buku ajar fisika menggunakan multimodus representasi yang berorientasi pada pembekalan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitiannya yaitu bahan ajar fisika yang dikembangkan dengan menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan kemampuan memecahkan masalah siswa secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa dibandingkan dengan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah. Penelitian selanjutnya Nussifera, et al (2017) yang melakukan penelitian dan pengembangan buku ajar menggunakan multimodal representasi berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan berfikir kreatif siswa. Hasilnya adalah buku ajar yang melibatkan multimodal representasi lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berfikir kreatif siswa dibandingkan dengan buku ajar biasa yang digunakan di sekolah. Astuti (2013) yang mengembangkan bahan ajar fisika berbasis multirepresentasi, Hasil uji coba menunjukkan bahwa bahan ajar

**Putri Handayani, 2018**

*PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

hasil pengembangan secara teoritis dapat dikategorikan sangat layak digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya topik Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar. Dari hasil uji coba lapangan diketahui bahwa bahan ajar ini efektif, namun tidak signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan memecahkan soal fisika siswa SMA.

Berdasarkan studi pendahuluan dan beberapa referensi, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan buku ajar menggunakan multimodus representasi. Buku ajar yang dirancang menggunakan multimodus representasi yang berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan siswa tersebut dalam menyampaikan argumentasi ilmiahnya secara tulisan dengan berdasarkan berbagai fenomena alam dalam konteks global, nasional dan personal yang menghubungkan berbagai besaran-besaran fisika, dengan harapan siswa dapat menjelaskan berbagai fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menafsirkan data dan bukti ilmiah. Rancangan buku ajar ini berorientasi pada pembentukan sikap yang memiliki minat dalam sains, menilai penyelidikan dengan pendekatan saintifik dan memiliki kesadaran lingkungan.

Dari beberapa studi pendahuluan yang telah dijabarkan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Buku Ajar Fisika Menggunakan Multimodus Representasi Berorientasi Pada Pembekalan Kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah Ilmiah Siswa SMA”**

## 1.2 Masalah

Masalah dalam penelitian ini adalah “ Bagaimana mengembangkan buku ajar fisika menggunakan multimodus representasi yang berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa?”

Untuk lebih mengarahkan penelitian maka rumusan masalah di atas dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelayakan buku ajar menggunakan multimodus representasi untuk pembelajaran fisika yang berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dibandingkan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah?
2. Bagaimanakah peningkatan kemampuan kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan buku ajar multimodus representasi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan buku ajar biasa yang digunakan di sekolah?
3. Bagaimana keefektifan buku ajar fisika menggunakan multimodus representasi dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa?
4. Bagaimana peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah siswa yang menggunakan buku ajar multi modus representasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah?
5. Bagaimana keefektifan buku ajar fisika menggunakan multimodus representasi dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa?
6. Bagaimanakah tanggapan siswa terhadap penggunaan buku ajar fisika dengan multimodus representasi dalam pembelajaran fisika yang berorientasi pada pembekalan keterampilan argumentasi dan kemampuan kognitif siswa dibandingkan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar fisika yang secara empirik dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah. Beberapa tujuan penelitian lainnya adalah untuk:

- a. Mendapatkan gambaran kelayakan buku ajar yang dikembangkan dengan menggunakan multimodus representasi untuk pembelajaran fisika yang

berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah.

- b. Mendapatkan gambaran peningkatan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan buku ajar berbasis multimodus representasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah.
- c. Mendapatkan gambaran keefektifan buku ajar fisika dengan menggunakan multimodus representasi yang berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa.
- d. Mendapatkan gambaran peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah siswa yang menggunakan buku ajar berbasis multimodus representasi dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah.
- e. Mendapatkan gambaran keefektifan buku ajar fisika dengan menggunakan multimodus representasi yang berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa.
- f. Mendapatkan gambaran hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan buku ajar fisika menggunakan multimodus representasi berorientasi pada pembekalan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dibandingkan dengan buku ajar yang biasa digunakan di sekolah.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari pengembangan bahan ajar ini adalah :

- a. Hasil penelitian ini secara teoritis dapat bermanfaat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya hasil penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbasis argumentasi dengan multimodus representasi dalam perkembangan pembelajaran fisika yang berorientasi

**Putri Handayani, 2018**

*PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah ilmiah siswa SMA.

b. Hasil penelitian ini secara praktis diharapkan dapat :

- i. Menyumbangkan pikiran terhadap pecahan masalah yang berhubungan dengan rendahnya kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah ilmiah siswa melalui pemilihan bahan ajar yang sesuai untuk pembelajaran fisika.
- ii. Menjadi bukti tentang potensi pengembangan bahan ajar berbasis argumentasi dengan multimodus representasi dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi ilmiah ilmiah siswa.
- iii. Bahan informasi, perbandingan dan rujukan yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan seperti guru, peneliti pendidikan, mahasiswa LPTK, dan lain-lain.

## 1.5 Definisi Operasional

a. Kelayakan Buku Ajar Menggunakan Multimodus Representasi

Kelayakan buku ajar merupakan suatu ukuran berdasarkan kualitas buku ajar dan sejauh mana buku ajar tersebut dapat dipahami siswa. Secara operasional diukur dengan menentukan uji kualitas buku ajar dan uji keterpahaman uji pokok. Buku yang layak digunakan siswa adalah buku yang memiliki kualitas pada kategori baik sampai sangat baik dan buku tersebut mudah dibaca atau dipahami siswa secara mandiri.

b. Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif didefinisikan kemampuan dalam menerima pengetahuan baru, menstrasformasikan pengetahuan tersebut, serta menguji relevansi dan ketetapan pengetahuan tersebut dari proses yang sederhana seperti mengingat hingga kompleks seperti menciptakan. Kemampuan kognitif pada penelitian ini mengacu pada aspek pemahaman taksonomi Bloom yang dibatasi hanya mencakup pada jenjang pengetahuan (C<sub>1</sub>), pemahaman (C<sub>2</sub>), penerapan (C<sub>3</sub>), analisis (C<sub>4</sub>) dan

Putri Handayani, 2018

*PENGEMBANGAN BUKU AJAR FISIKA MENGGUNAKAN MULTIMODUS REPRESENTASI BERORIENTASI PADA PEMBEKALAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menilai (C<sub>5</sub>). Kemampuan kognitif yang diukur disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diteliti. Kemampuan kognitif kelas kontrol dan kelas eksperimen akan diukur menggunakan tes kognitif yang terdiri dari soal pilihan ganda saat *Pre-test dan post-test*. Kemudian, peningkatannya diukur dengan membandingkan nilai rata-rata <g> kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Keterampilan Argumentasi

Keterampilan argumentasi dapat didefinisikan dengan kesempatan siswa dalam keterlibatannya di kegiatan diskusi atau berkomunikasi dengan saling memberikan pendapat yang menunjukkan sejauh mana pemahaman konsep, keterampilan dan penalaran siswa tersebut. Dalam menyampaikan pendapatnya, siswa dapat berpikir lebih baik dari segi pemahaman tentang suatu konten khususnya dalam ilmu pengetahuan serta mampu mengembangkan pola berpikir kritis dan menambah pemahaman yang mendalam terhadap suatu gagasan maupun ide dengan kemampuan berfikirnya. Keterampilan berargumentasi yang dikembangkan mengacu kerangka acuan *TAP (Theory Argumentation Pattern)* yang dikembangkan Toulmin (2003) yang meliputi kemampuan membuat argumen yang berisi klaim (*claim*), bukti (*data*), pembenaran (*warrant*), dan dukungan (*backing*). Keterampilan argumentasi yang diukur disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Keterampilan argumentasi kelas kontrol dan kelas eksperimen akan diukur menggunakan tes *esai* dengan rubrik penilaian diukur saat *Pre-test dan post-test*. Kemudian, peningkatannya diukur dengan membandingkan nilai rata-rata <g> keterampilan argumentasi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Keefektifan Buku Ajar Menggunakan Multimodus Representasi

Keefektifan Buku ajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mengukur sejauh mana buku ajar yang dikembangkan menggunakan multimodus representasi ini dapat mencapai tujuan penulisan buku, yaitu untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan argumetasi



ilmiah siswa. Secara operasional dalam penelitian ini diukur dengan uji statistik uji beda dan uji dampak (*effect size*). Buku ajar dikategorikan efektif jika hasil uji statistik menunjukkan  $H_a$  diterima sehingga ada peningkatan yang signifikan dan hasil perhitungan *effect size* menunjukkan interpretasi ukuran dampak sedang dan besar.

- e. Tanggapan siswa terhadap Buku Ajar Menggunakan Multi Modus Representasi

Tanggapan siswa adalah persepsi siswa terhadap buku ajar menggunakan multimodus representasi untuk kemampuan kognitif dan keterampilan argumentasi siswa. Tanggapan ini diukur dengan skala likert dengan skala 4 tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

## 1.6 Hipotesis

Berdasarkan masalah dan kajian teori yang telah dilakukan, maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

- a. Penggunaan buku ajar menggunakan multimodus representasi untuk pembelajaran fisika dapat meningkatkan kemampuan kognitif secara signifikan dibandingkan menggunakan buku ajar yang ada disekolah.

$$(H_{a1} : \mu A_1 > \mu A_2)$$

- b. Penggunaan buku ajar menggunakan multimodus representasi untuk pembelajaran fisika dapat meningkatkan keterampilan argumentasi secara signifikan dibandingkan menggunakan buku ajar yang ada disekolah.

$$(H_{a2} : \mu B_1 > \mu B_2)$$