

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada abad 21 seperti saat ini, ilmu pengetahuan semakin berkembang dengan pesat. Perubahan zaman membuat masyarakat mampu untuk lebih kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul di kehidupannya. Persaingan dalam kehidupan menjadi semakin keras, tuntutan akan pentingnya sumber daya manusia yang berkualitas serta memiliki kompetensi yang kelak mampu untuk bersaing di masyarakat. Salah satu upaya untuk meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas adalah dengan meningkatkan mutu pendidikan, di Indonesia sendiri peningkatan mutu pendidikan masih diupayakan salah satunya dengan penerapan kurikulum 2013.

Penerapan kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan peradaban dunia (Sinambela, 2013), dengan demikian untuk mewujudkan tujuan tersebut maka lembaga pendidikan perlu melakukan upaya-upaya dalam meningkatkan pendidikan serta mengajak seluruh lapisan masyarakat untuk berperan aktif di negara ini dengan ikut berkontribusi menyiapkan para penerus dan pengembang kehidupan agar kehidupan manusia menjadi lebih baik, melalui pelatihan dan pengajaran kemampuan peserta didik dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini seharusnya sudah menjadi fokus perhatian semua pihak khususnya dalam mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu sains yang memiliki tujuan untuk memupuk sikap ilmiah yang mencakup jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerja sama dengan orang lain. Selain dari itu peserta didik diharapkan mampu untuk mengembangkan pengalaman, mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif deduktif, menguasai konsep-konsep fisika dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hakikatnya peserta didik tidak hanya memahami dan menguasapi apa dan mengapa suatu fenomena dapat terjadi, tetapi dapat juga memberikan pemahaman dan

penguasaan bagaimana hal itu dapat terjadi (Supeno, Kurnianingrum, & Cahyani, 2017).

Kemampuan penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) merupakan kemampuan dalam menyimpulkan berdasarkan fakta-fakta yang ada. Penalaran ilmiah merepresentasikan kemampuan untuk mengeksplor masalah secara sistematis, memformulasikan, mengujicobakan hipotesis, mengontrol variabel dan mengevaluasi hasil eksperimen. Keuntungan dari kemampuan penalaran ilmiah peserta didik mampu menjelaskan konsep dengan baik melalui sebuah argumentasi, sehingga peserta didik mampu untuk mengembangkan pemahaman konsepnya (Ramdani, Parno, & Diantoro, 2017). Kemampuan bernalar merupakan bekal yang penting bagi peserta didik untuk memberikan alasan pada opini, tindakan untuk menarik kesimpulan, membuat keputusan dan menggunakan bahasa yang tepat dalam menjelaskan setiap pemikiran dari alasan atau fakta (Wegenif, 2002). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khan (2010) kemampuan penalaran ilmiah yang rendah akan mempengaruhi peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah adalah dengan menggunakan pendekatan berbasis *Science, Technology, Engineering and, Math* (STEM). Pembelajaran berbasis STEM merupakan pembelajaran terapan yang menggabungkan pendekatan antar ilmu, menerapkan dan mempraktikkan konten dasar dari STEM pada situasi yang peserta didik temukan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis STEM mampu melatih kemampuan penalaran ilmiah, seperti yang dipaparkan oleh Bao (2009) bahwa tujuan STEM bukan hanya untuk mengembangkan konten pengetahuan, melainkan mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah.

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang sedang ramai dikembangkan oleh beberapa negara maju seperti Amerika, China dan Jepang. Pendekatan STEM mengintegrasikan konsep *engineering* dan *technology* dengan konsep sains dan matematika dalam kegiatan pembelajaran. Pengimplementasian pendekatan STEM di Indonesia bukan hanya sekedar mengikuti tren. Hal ini dilatar belakangi oleh perkembangan bidang sains dan teknologi yang belum signifikan, namun juga

tantangan yang dihadapi para guru dalam kegiatan pembelajaran (Bybee R. , 2013). Menurut Afifah (2017) implementasi pendidikan STEM kegiatan dalam kegiatan pembelajaran di Jepang dan Indonesia masih menunjukkan beberapa kendala dalam pengembangan, salah satunya adalah kurangnya sumber bahan ajar berbasis STEM.

Bahan ajar adalah kumpulan pokok-pokok materi yang berasal dari perumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang nantinya akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Ulfah dkk (2013) kegiatan belajar mengajar akan berjalan aktif apabila tersedianya bahan ajar. Penggunaan bahan ajar memberikan pondasi bagi peserta didik untuk belajar dan mengembangkan pemikirannya. Bahan ajar yang digunakan akan mudah dipahami apabila dirancang secara ringkas dan menarik agar peserta didik menjadi termotivasi untuk membaca dan mempelajarinya (Asyhari & Silvia, 2016). Menurut Millah dkk (2012) bahan ajar yang tersedia sangat banyak akan tetapi masih terdapat kekurangan. Salah satu kekurangan bahan ajar yang tersedia adalah, belum mampu untuk membuat peserta didik berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMAN 25 Bandung dengan penyebaran angket yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran, diketahui kendala yang dialami oleh peserta didik adalah bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran masih membingungkan sehingga mereka enggan untuk membacanya dan juga kurang pemahannya peserta didik tentang konsep-konsep fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik belum mampu untuk memberikan penjelasan dari apa yang mereka kerjakan, dikarenakan pembelajaran yang dilaksanakan hanya berfokus kepada persamaan matematis.

Materi fluida statis merupakan materi yang banyak menyajikan fakta dalam kehidupan sehari-hari, penjabaran mengenai fenomena fluida statis membutuhkan pemahaman konsep yang mumpuni agar tidak terjadi miskonsepsi. Penelitian yang dilakukan oleh Prastiwi dkk (2018) menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep peserta didik pada materi fluida statis masih tergolong rendah, terutama pada aspek kemampuan penalaran ilmiah.

Salah satu solusi yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah melalui penerapan pembelajaran berbasis pendekatan STEM (Jensen, Jamie L; Neeley, Shannon; Hatch, Jordan B; Piorczynski, Ted, 2015). Hasil penelitian Jensen dkk (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis STEM akan lebih efektif jika dimuat dalam sebuah bahan ajar. Berdasarkan penjabaran sebelumnya, peneliti menyusun rencana penelitian dalam sebuah judul **Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Ilmiah pada Materi Fluida Statis.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, peneliti merumuskan masalah penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan bahan ajar berbasis STEM yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran?
2. Bagaimana kemampuan penalaran ilmiah peserta didik setelah menggunakan bahan ajar berbasis STEM?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap bahan ajar berbasis STEM?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelayakan bahan ajar berbasis STEM yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Mengetahui kemampuan penalaran ilmiah peserta didik setelah menggunakan bahan ajar berbasis STEM.
3. Mengetahui respon siswa terhadap bahan ajar berbasis STEM yang dikembangkan.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat secara teoritis maupun praktis sebagaimana dijelaskan dibawah ini:

1. Secara teoritis penelitian ini menambah wawasan khususnya untuk penelitian mengenai pengembangan bahan ajar berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah pada materi fluida statis sehingga dapat digunakan sebagai acuan konseptual untuk penelitian dengan materi sejenis.
2. Manfaat praktis dapat dijadikan alternatif pendukung siswa dalam memahami konsep fluida statis dan menjadi acuan yang positif bagi guru mengenai kemampuan penalaran ilmiah peserta didik agar guru dapat mengetahui dan mengembambil langkah yang tepat untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik.

E. Kerangka Pemikiran

Bahan ajar pada materi fluida statis yang sudah ada belum memenuhi kebutuhan peserta didik akan pembelajaran yang interaktif, berdasarkan hasil study pendahuluan, bahan ajar yang peserta didik miliki hanya berfokus kepada persamaan matematis, sehingga mereka kurang dapat memahami apa yang mereka pelajari. Diperlukan pengembangan bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik.

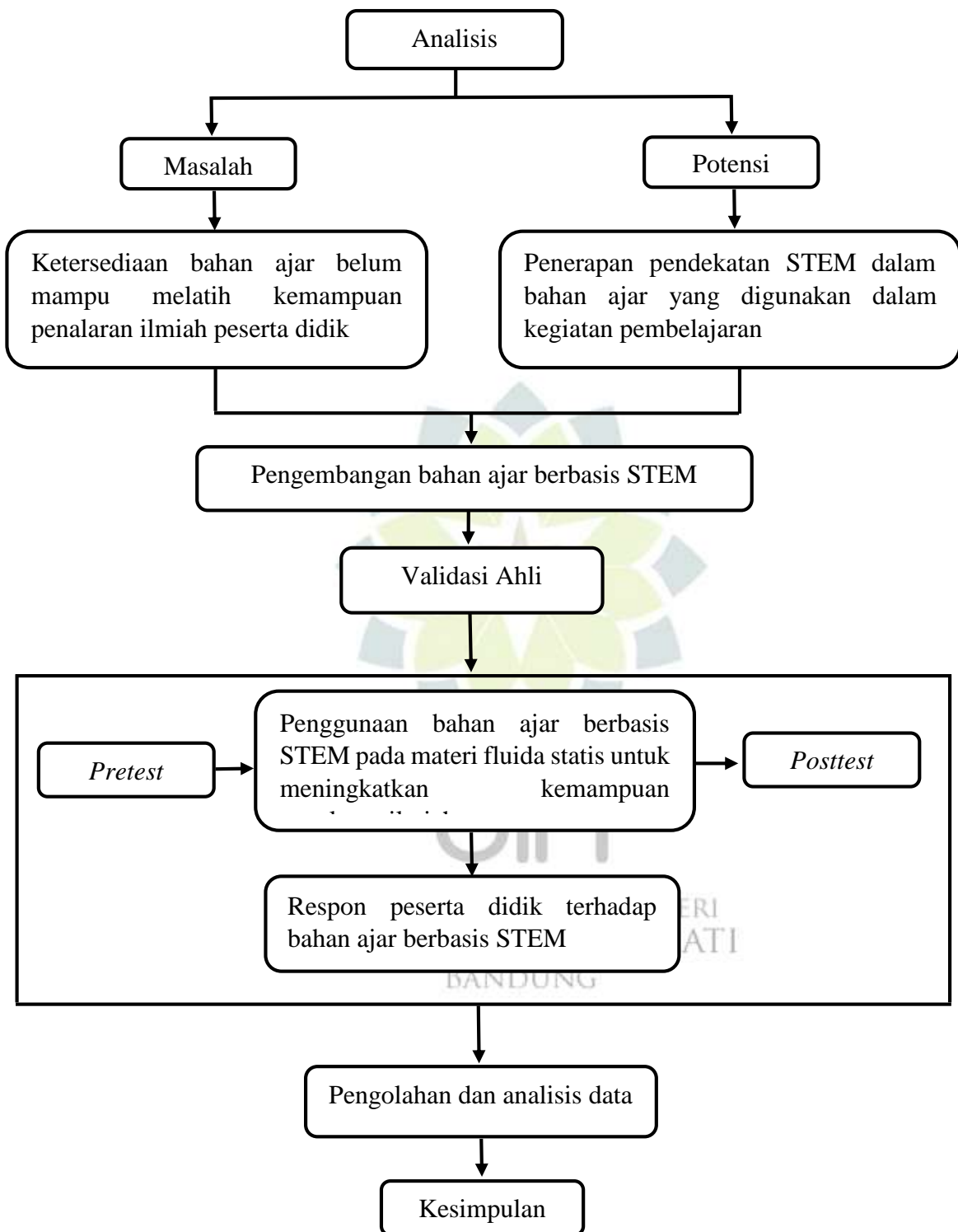
Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar yang berbasis pendekatan STEM yaitu pendekatan yang tidak hanya handal dalam teori tetapi bagaimana mengaplikasikan sebuah teori untuk memecahkan masalah yang ada. pada materi fluida statis. Pengembangan bahan ajar disesuaikan dengan aspek-aspek bahan ajar menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan. Aspek-aspek yang ditinjau sebagai berikut: 1) aspek isi atau materi, 2) aspek penyajian materi, 3) aspek bahasa dan 4) aspek pengguna. Bahan ajar terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian pendahuluan, isi dan penutup. Aspek STEM terdapat dalam bagian isi, yang dibagi kedalam empat aspek. Aspek *science* diintegrasikan dalam pembahasan konsep fluida statis dengan sub materi tekanan hidrostatis, hukum pascal dan hukum archimedes. Aspek *technology* diintegrasikan dalam pembahasan penerapan konsep fluida statis dalam

teknologi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Aspek *engineering* diintegrasikan dalam lembar kerja pembuatan purwarupa dan aspek *mathematic* diintegrasikan dalam pembahasan dalam bentuk penggunaan lambang-lambang bilangan untuk penghitungan dan pengukuran dalam pembuatan purwarupa.

Bahan ajar yang telah dikembangkan bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran ilmiah peserta didik, maka dilakukan tes kemampuan penalaran ilmiah dengan format pilihan ganda beralasan (*Two Tier*) yang dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, yang bertujuan mengetahui kemampuan penalaran ilmiah peserta didik. Setiap pertanyaan yang diberikan dalam tes disesuaikan dengan karakteristik penalaran ilmiah menurut lawson yaitu: 1) penalaran konservasi (*conservation reasoning*), 2) penalaran proporsional (*proportional reasoning*), 3) pengontrolan variabel (*control of variabel*), 4) penalaran probabilistik (*probability reasoning*), 5) penalaran korelasi (*correlation reasoning*), 6) penalaran hipotesis-deduktif (*hypothetical-deductive reasoning*).

Langkah berikutnya peserta didik memberikan responnya terhadap bahan ajar yang telah digunakan, sehingga peneliti dapat mengetahui sejauh mana respon peserta didik terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan tersebut. Respon dan hasil tes tersebutlah yang akan dianalisis sehingga didapatkan kesimpulan bagaimana keberhasilan pengembangan bahan ajar berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah.

Bahan ajar berbasis STEM dimanfaatkan sebagai sumber dalam kegiatan pembelajaran ditujukan agar mampu memotivasi peserta didik untuk belajar fisika sehingga berperan aktif dalam kegiatan pembelajar, dan diharapkan mampu melatih dan meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah. Adapun kerangka pemikiran peneliti dimuat dalam gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian pengembangan ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Penelitian Agustina dkk (2017) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM dapat meningkatkan *scientific reasoning* peserta didik setelah diterapkan pembelajaran berbasis STEM memiliki *n-gain* sebesar 0,59 dalam katagori sedang. Peningkatan setiap dimensi *scientific reasoning* diantaranya yaitu dimensi *deductive reasoning*, *control of variable* dan *hypothetical-deductive reasoning* berada kategori sedang masing-masing $\langle g \rangle = 0,68$; $\langle g \rangle = 0,45$; $\langle g \rangle = 0,56$, sedangkan dimensi *correlational reasoning* berada kategori tinggi yaitu $\langle g \rangle = 0,7$.
2. Hasil Penelitian Pangesti dkk (2017) menunjukan bahan ajar berbasis STEM memenuhi kelayakan bahan ajar cetak yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Kelayakan bahan ajar cetak berdasarkan aspek isi, penyajian dan kebahasaan. Aspek isi berdasarkan hasil analisis data uji keterbacaan, diperoleh rata-rata skor 82,17% . Sesuai dengan kriteria keterbacaan Rankin & Culhane yang termasuk dalam kategori mudah dipahami. Berdasarkan analisis data, rata-rata nilai *pretest* sebesar 38,19 sementara rata-rata nilai *posttest* 81,99 dengan presentase ketuntasan 82,76%. Data tersebut dianalisis menggunakan uji *gain*, diperoleh hasil sebesar 0,71 yang menunjukan keefektifan tinggi dalam meningkatkan kemampuan penguasaan konsep.
3. Penelitian Susilowati dkk (2017) penerapan model pembelajaran 5E dapat meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh analisis *gain* kemampuan penalaran ilmiah dengan rata-rata 69,77%, dan analisis *gain* keterampilan pemecahan masalah dengan rata-rata 63,40%. Terdapat korelasi linear antara kemampuan penalaran ilmiah dan keterampilan pemecahan masalah setelah penerapan model pembelajaran 5E.

4. Penelitian Prastiwi dkk (2018) menunjukkan pemahaman konsep dan penalaran ilmiah peserta didik pada mater fluida statis berada dalam kategori sangat rendah. Berdasarkan persentase pemahaman konsep peserta didik hanya 13,4% dan pola penalaran ilmiah sebesar 31,8%. Hal ini menunjukkan peserta didik membutuhkan proses pembelajaran fisika yang mampu meningkatkan pemahaman konsep maupun kemampuan penalaran ilmiah.
5. Penelitian Quang L dkk (2015) menunjukkan pendekatan STEM dalam pendidikan dengan menggunakan bantuan mainan teknis dapat membantu penerapan pemahaman peserta didik ke masalah dunia nyata. Sehingga kegiatan pembelajaran menjadi lebih konkret dan efektif.
6. Penelitian Suwarma dkk (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM menggunakan media *ballon-powered car* mampu untuk meningkatkan motivasi dan kreasi dalam kegiatan pembelajaran, dan juga mampu untuk meningkatkan pemahaman konsep gerak lurus berubah beraturan.
7. Penelitian Jensen dkk (2015) menunjukkan perbedaan kemampuan penalaran ilmiah, berdasarkan hasil *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCSTR) antara kelas STEM dengan non STEM pada empat angkatan di sekolah di Amerika, dengan hasil tes menunjukkan taraf signifikansi sebesar 0,125.
8. Penelitian English dkk (2015) menggunakan model *project based learning* dengan mengintegrasikan pendekatan STEM dalam kegiatan pembelajaran, pendekatan STEM pada kegiatan pembelajaran dilakukan dengan kegiatan mendesain pesawat terbang. Hasilnya penelitian tersebut menunjukkan peserta didik mampu untuk mengaplikasikan dan menghubungkan *project* dalam aspek STEM. Pendekatan STEM efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran, serta mampu untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan berpikir.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG