

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Peradaban manusia yang terus berkembang menghadirkan perubahan yang begitu signifikan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dianggap sebagai tolak ukur kemajuan suatu negara dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas sebagai faktor kunci untuk mencapai taraf ukur tersebut. Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) suatu negara ditentukan oleh tingkat pendidikan, dimana peningkatan kualitas pendidikan dimulai dari peningkatan kualitas pembelajaran dengan menyusun tujuan pembelajaran yang tepat (Istiyono, dkk, 2014). Kualitas Pendidikan dalam hal ini sangat berperan penting untuk menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan dan keterampilan berpikir kritis, logis, kreatif untuk menciptakan inovasi-inovasi terbaru sehingga mampu bersaing pada dunia global.

Salah satu disiplin ilmu pendidikan yang menjadi pilar utama dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) adalah *sains*. *Sains* merupakan cara berpikir secara sistematis tentang alam untuk mengetahui fakta, pengetahuan konsep, prinsip, proses penemuan dan sikap ilmiah (Rizema P, 2013:40). Fisika merupakan salah satu bagian dari *sains*. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang tumbuh dari pengalaman-pengalaman, sedangkan pengalaman itu didapatkan dengan jalan melakukan percobaan. Dari hasil kegiatan percobaan inilah siswa akan menemukan suatu konsep, hukum maupun rumus baru, dengan

adanya penemuan, membuat pengetahuan yang diperoleh siswa tersimpan lebih bermakna (Ulya, dkk: 2013 : 114).

Hakikat pembelajaran fisika terdiri dari proses, produk serta sikap (Himah, dkk. 2015:17). Fisika sebagai proses merupakan kegiatan yang terstruktur secara sistematis dalam menemukan konsep. Fisika sebagai produk merupakan pengetahuan yang berupa fakta, konsep tentang gejala alam. Sedangkan fisika sebagai konsep menekankan dalam pengembangan karakter siswa (Rahmawati D, dkk. 2014:1)

Pembelajaran Fisika menekankan pada pengalaman langsung yang mengembangkan kompetensi peserta didik untuk bisa mengeksplorasi, menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan, membuat suatu proyek atau karya ilmiah. Proses penemuan konsep melibatkan suatu keterampilan yang mendasar melalui percobaan ilmiah yang dapat dilaksanakan sesuai dengan kurikulum 2013 yang sesuai dengan dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran. Pada proses pembelajaran tentu membutuhkan media pembelajaran untuk menyampaikan materi pembelajaran secara efektif dan efisien (Gunter, dkk. 2010:176). Media adalah alat bantu yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pembelajaran, termasuk mengintegrasikan kemampuan berpikir siswa dengan keterampilan dalam penggunaan media pembelajaran (Djamarah, dkk. 2010: 121).

Menurut Elfira (2016:65) Alat peraga merupakan salah satu media pembelajaran yang berfungsi sebagai upaya menunjang proses pembelajaran untuk menghantarkan peserta didik menjadi lebih aktif dalam memahami

pembelajaran secara langsung ketika membandingkan antara konsep dengan praktek sehingga dapat mengambil data secara real. Alat peraga mempermudah siswa secara langsung melihat, memahami dan mengamati proses belajar sebenarnya (Afrianto, 2015 :21). Pemanfaatan alat peraga dalam proses pembelajaran akan mengkomunikasikan gagasan yang bersifat konkret, disamping juga membantu peserta didik mengintegrasikan pengalaman-pengalaman sebelumnya . Diharapkan adanya alat peraga bukan hanya mampu menjelaskan konsep fisika tetapi juga mampu menjelaskan hubungan konsep fisika terhadap pengaplikasian perkembangan teknologi saat ini.

Berdasarkan hasil wawancara guru fisika MAN.1 Medan, hasil analisis permasalahan diperoleh bahwa pembelajaran fisika masih berpusat pada guru (*teacher center*), guru masih menggunakan metode ceramah saat menyampaikan materi termodinamika, jarangya alat peraga digunakan oleh guru untuk menjelaskan suatu materi fisika, khusus pada materi termodinamika guru tidak pernah menggunakan alat peraga, didukung dengan kelengkapan media pembelajaran khususnya termodinamika masih minim disekolah.

Fakta lain, berdasarkan hasil data lembar angket diperoleh 75% siswa mengatakan fisika itu sulit. Menurut Suparno (2009:2) pelajaran fisika dianggap sulit karena banyaknya rumus dan hitungan. Selain itu, siswa merasa pelajaran yang tidak bermanfaat setelah lulus nantinya. Sedangkan untuk materi termodinamika, sebanyak 83% siswa menganggap materi termodinamika sulit, siswa menganggap materi termodinamika sebagai perumusan matematis, 83% siswa menyatakan bahwa metode yang diajarkan guru pada materi termodinamika berupa ceramah dan 90% siswa menginginkan adanya alat peraga dalam

pembelajaran termodinamika untuk meningkat pemahaman siswa. Berbeda halnya dengan penyampaian konsep pada materi kinematika, optik maupun listrik dan magnet yang mengajak siswa melakukan pengamatan di laboratorium, pada materi termodinamika penyampaian konsep seringkali hanya dilakukan di dalam kelas dalam bentuk ceramah. Sehingga pada materi termodinamika, sering terjadi berbagai kesalahan yang dilakukan siswa yakni kesalahan terjemahan, kesalahan konsep dan kesalahan strategi yang dilakukan oleh siswa saat mengerjakan soal-soal, sehingga mengakibatkan hasil belajar tidak maksimal (Suroso, 2016:8).

Pada proses penyampaian materi termodinamika di sekolah, siswa tidak diajarkan tentang contoh penerapan termodinamika dalam kehidupan sehari-hari dan hubungannya terhadap teknologi. Padahal termodinamika merupakan pengetahuan dasar yang berhubungan dengan energi (Hassan dan Mat, 2005 :103). Termodinamika merupakan salah satu materi yang diperlukan dalam memahami gejala alam (Mulop, dkk, 2012 :118). Termodinamika merupakan materi yang penting dipelajari dalam fisika, karena banyak pengaplikasiannya dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi salah satunya mesin stirling. Mesin stirling sebagai contoh aplikasi mesin dengan pembakaran luar, memiliki prinsip kerja yang dapat menjelaskan konsep dan hukum-hukum termodinamika.

Mesin Stirling merupakan mesin kalor yang dirancang pada siklus tertutup untuk dapat mengubah energi panas yang menghasilkan energi mekanik atau gerak (Maulidah dan Acep Furqon, 2015:16-17). Menurut Gehlot,dkk (2014: 69) penelitian tentang mesin Stirling sangat pesat dikembangkan saat ini, banyak penemuan mengungkapkan kesesuaian mesin untuk aplikasi daya rendah yang ramah lingkungan termasuk alternatif untuk mesin di industri. Teruyuki,dkk

(2014:257) mengemukakan pengembangan penggunaan pemanas keramik pada mesin Stirling cukup menjanjikan, serta performa mesin stirling yang tinggi dapat direalisasikan, dengan pencapaian efisiensi tinggi 63%. Sedangkan, penggunaan mesin stirling pembangkit listrik tenaga matahari untuk skala rumah tangga dapat menjadi solusi sebagai sumber alternatif energi listrik (Syafriyudin, 2013:57).

Penelitian pengembangan mesin stirling dari segi dunia pendidikan masih tergolong sedikit. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Religia, Racy dan Hainur Rasyid Achmadi (2017:118) dengan menggunakan KIT *stirling engine* yang masih memiliki beberapa kekurangan, diantaranya, masih menggunakan bahan-bahan bekas sehingga membuat kemampuan dalam menerima panas terbatas, kerja piston tidak dapat terlihat dengan baik. Sumber panas yang digunakan masih berupa lilin. Selain itu, kotruksi dalam pembuatannya perlu diperkuat, karena salah satu syarat dan kriteria penggunaan alat peraga satu diantaranya yaitu tahan lama. Perbaikan yang dilakukan pada alat peraga tersebut, berdasarkan kekurangan-kekurangan pada alat yang dibuat Religia, Racy dan Hainur Rasyid Achmadi, supaya pengembangan yang dilakukan diharapkan dapat mengoptimalkan fungsi alat peraga mesin stirling, sehingga dapat memenuhi kebutuhan alat peraga di sekolah yang layak, praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran..

Berdasarkan paparan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran yang berjudul ***“Pengembangan Alat Peraga dalam Memahami Konsep Besaran Fisika Termodinamika Menggunakan Mesin Stirling di SMA”***

## 1.2. Identifikasi Masalah

Dari hasil investigasi awal sesuai latar belakang di atas, masalah yang diidentifikasi antara lain :

1. Pembelajaran guru yang cenderung *teacher centered* dengan menggunakan metode ceramah
2. Siswa menganggap materi pembelajaran termodinamika sebagai perumusan matematis
3. Guru masih jarang menggunakan alat peraga.
4. Ketersediaan fasilitas alat peraga Termodinamika yang ada di sekolah masih terbatas

## 1.3. Batasan Masalah

Supaya penelitian dapat dilaksanakan dengan terarah, maka batasan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah :

1. Penelitian pengembangan alat peraga untuk memahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di kelas XI MAN.
2. Desain penelitian dalam pengembangan alat peraga untuk meningkatkan konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di kelas XI MAN adalah desain penelitian ADDIE oleh Robert Maribe Branch.
3. Penelitian pengembangan alat peraga mesin stirling transparan tipe Gamma dibatasi pada materi termodinamika 1, siklus materi mesin Carnot dan mesin kalor.

#### 1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kelayakan alat peraga yang dikembangkan dalam memahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di SMA?
2. Bagaimana keefektivitas alat peraga yang dikembangkan dalam memahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di SMA?
3. Bagaimana kepraktisan alat peraga yang dikembangkan dalam memahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di SMA?

#### 1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah :

1. Mengetahui tingkat kelayakan alat peraga untuk menahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di SMA.
2. Mengetahui tingkat keefektivitas alat peraga untuk menahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di SMA
3. Mengetahui tingkat kepraktisan alat peraga mesin untuk menahami konsep besaran fisika termodinamika menggunakan mesin stirling di SMA

#### 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi siswa

Memotivasi dan meningkatkan pemahaman konsep fisika pada materi termodinamika.

2. Manfaat bagi guru

Mempermudah guru saat menjelaskan konsep fisika dengan menggunakan media pembelajaran kepada siswa, serta sebagai referensi guru dalam mengembangkan alat peraga fisika.

3. Manfaat bagi sekolah

Menjadi informasi dan sarana pembelajaran di kelas untuk meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.

4. Manfaat bagi peneliti

Menambah wawasan dalam mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga