

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1. Kajian Pustaka**

#### **2.1.1. Pemahaman Konsep**

Pemahaman konsep merupakan kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh seseorang termasuk siswa yang mempelajari Fisika. Fisika merupakan ilmu empiris, sehingga untuk menyelesaikan masalah dalam fisika maka siswa harus terlebih dahulu memahami konsep dari materi yang dipelajari (Riwanto, dkk, 2019). Hal ini sesuai dengan pernyataan Widodo (2006) bahwa langkah awal yang paling tepat untuk mempelajari fisika adalah memahami konsepnya terlebih dahulu. Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting, karena dengan penguasaan konsep akan memudahkan siswa dalam mempelajari suatu materi pelajaran (Febriyanto, Haryanti, dan Komalasari, 2018).

Menurut KBBI, pemahaman berasal dari kata paham yang berarti mengerti benar atau tahu benar. Sedangkan konsep dalam KBBI berarti rancangan atau ide yang diabstrakkan dari peristiwa konkret. Menurut pengertian tersebut, pemahaman konsep dapat didefinisikan sebagai pengetahuan yang benar mengenai konsep atau rancangan abstraksi dari peristiwa yang konkret.

Seringkali pemahaman konsep didefinisikan atau disamakan dengan tingkat pemahaman pada ranah kognitif dalam taksonomi Bloom, padahal 2 hal tersebut adalah 2 hal yang berbeda. Hal ini diungkapkan oleh Sujarwanto (2019) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep berbeda dengan prestasi pemahaman pada ranah kognitif dalam taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom dalam ranah kognitif adalah keterampilan berpikir berdasarkan hierarki atau tingkatan mulai dari jenjang yang rendah sampai jenjang yang tinggi (Dian, 2021). Nafiati (2021) menyatakan bahwa Bloom menyusun pemikiran pendidikan pada level yang lebih tinggi yaitu menganalisis dan mengevaluasi konsep (Zhou & Brown, 2017). Berdasarkan pernyataan Dian (2021) dan Nafiati (2021) maka pemahaman pada ranah kognitif merupakan kemampuan berpikir seseorang dalam tingkat yang rendah (C2). Sedangkan pemahaman konseptual adalah pemahaman yang dicapai dan sesuai dengan bentuk ilmiah yang sebenarnya (Docktor & Mestre, 2014). Karunia dan Mulyono (2016) pun mengatakan bahwa pemahaman konsep adalah pengertian seseorang yang benar terkait ide atau rancangan yang abstrak. Mukhlisa (2021)

mengungkapkan bahwa seseorang yang memiliki konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang disetujui oleh para ahli merupakan seseorang yang mengalami miskonsepsi. Maka dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep pada penelitian ini bukanlah pemahaman pada ranah kognitif dalam taksonomi Bloom. Melainkan, pemahaman konsep yang berarti siswa memiliki pemahaman yang sama dengan konsep ilmiah yang sebenarnya.

Pemahaman konsep berkaitan dengan tidak paham konsep. Namun seringkali sulit membedakan siswa yang tidak paham konsep dengan siswa yang tidak tahu konsep. Menurut KBBI, tahu artinya mengerti setelah melihat (menyaksikan, mengalami, dan sebagainya). Menurut pengertian tersebut, seseorang dikatakan tahu konsep apabila ia telah mengalami, menyaksikan, ataupun melihat sesuatu tersebut dalam hal ini konsep. Maka tidak tahu konsep dapat diartikan sebagai keadaan seseorang yang belum mengalami, menyaksikan, ataupun melihat konsep. Sedangkan paham menurut KBBI adalah mengerti benar atau tahu benar. Menurut pengertian tersebut, paham konsep artinya benar-benar tahu atau benar-benar mengerti konsep. Maka tidak paham konsep dapat dinyatakan sebagai keadaan seseorang yang telah mengalami, menyaksikan, ataupun melihat konsep namun tidak benar-benar tahu atau tidak benar-benar mengerti konsep yang telah dipelajari.

Pemahaman konsep berkaitan dengan proses berpikir pada teori kognitif atau disebut dengan pemrosesan informasi yang dipelopori oleh Robert Gagne pada tahun 1985 (Rehalat, 2014). Proses berpikir merupakan proses yang kompleks dan tidak dapat dilihat secara langsung bagaimana otak bekerja untuk mengolah informasi (Rehalat, 2014). Proses terbentuknya pemahaman konsep ini dijelaskan oleh prinsip pembelajaran pemrosesan informasi. Berdasarkan prinsip pemrosesan informasi, Rehalat (2014) mengungkapkan ada 3 taraf struktural sistem informasi yaitu:

1. *Sensory* atau *intake register*, sensori register ini merupakan tempat masuknya informasi ke sistem untuk jangka waktu yang singkat. Agar informasi dapat tersimpan untuk jangka waktu yang panjang maka harus bisa tersimpan dalam *long-term memory*.

2. *Working memory*, working memori merupakan tempat untuk pengolahan informasi secara sadar. Kelemahan *working memory* adalah kapasitas yang kecil untuk mengolah informasi secara serempak.
3. *Long-term memory*, long-term memory ini merupakan tempat penyimpanan informasi yang kapasitasnya tidak terbatas atau dapat dikatakan bahwa seluruh informasi yang diterima siswa akan disimpan disini. Namun kelemahan dari long-term memory ini adalah sangat sulit untuk mengakses/memanggil kembali informasi yang tersimpan di dalamnya.

Pemahaman inilah yang disebut dengan kemampuan untuk memanggil kembali informasi yang tersimpan. Pemanggilan informasi dapat dilakukan pada *long-term memory* atau pun *short-term memory*.

Atkinson dan Shiffrin (1968) mengungkapkan bahwa tidak mudah sebuah informasi untuk tersimpan pada *long-term memory*, hal ini karena pada *working memory* terdapat *short-term memory* yang membuat informasi terkadang hanya tersimpan pada *short-term memory* dan tidak sampai pada *long-term memory*. Agar informasi sampai pada *long-term memory*, Atkinson dan Shiffrin (1968) mengungkapkan strategi untuk memfasilitasi hal tersebut. Strategi tersebut meliputi;

1. Pengulangan (*rehearsal*) merupakan pengulangan informasi secara berkala sampai informasi tersebut berhasil dipelajari
2. Pengkodean (*coding*) merupakan usaha menyederhanakan informasi agar dapat mudah dipahami
3. Membuat gambaran (*imaging*) merupakan suatu usaha memberikan gambaran paling jelas agar informasi mudah diingat.

Tidak masuknya informasi atau hilangnya informasi dari ingatan sering juga disebut dengan lupa. Lupa ini merupakan sesuatu yang menyebabkan kurangnya informasi di otak. Lupa ini pun disebabkan oleh sesuatu hal. Rehalat (2014) menyatakan ada 2 teori yang menyebabkan lupa, yaitu:

1. Teori Interferensi (*Interference theory*) menyatakan bahwa mengingat hal-hal lain atau melakukan tugas lain dapat mengganggu proses mengingat dan menyebabkan lupa. Teori ini menjelaskan bahwa siswa akan sulit mengingat/memahami sesuatu saat sebelum ataupun sesudah kegiatan

mengingat/memahami tersebut siswa melakukan hal yang tidak relevan dengan hal yang berusaha siswa ingat/pahami.

2. Teori Meluruh (*decay theory*) menyatakan bahwa lupa akan tetap terjadi meskipun subjek tidak diminta untuk melakukan hal-hal lain selama proses mengingat jika subjek tidak melatih informasi tersebut. Teori ini menjelaskan bahwa proses mengingat/memahami bergantung pada bagaimana siswa melatih informasi tersebut.

Dari 2 teori yang menyebabkan lupa tersebut peneliti menyimpulkan bahwa untuk mencapai pemahaman konsep siswa harus diarahkan untuk melakukan kegiatan yang relevan dan bermaksud untuk melatih informasi yang telah diterima oleh siswa. Dengan begitu, peneliti berharap pemahaman konsep siswa dapat meningkat.

Konsep adalah kategori yang digunakan untuk mengelompokkan objek, peristiwa, ide, atau orang yang serupa. Selain bagaimana pemahaman ditanamkan pada siswa, konsep pun harus dapat dibangun pada siswa. Hal ini karena membangun konsep pada siswa akan membantu siswa memahami konsep yang ia pelajari. Kegunaan pembangunan konsep pada siswa terletak pada fakta bahwa konsep membantu mewakili dan mengatur sejumlah besar informasi (Moreno, 2010)

Pembangunan konsep adalah hasil dari pengalaman langsung seseorang dengan lingkungan, media, dan orang lain. Ada 3 teori yang menjelaskan bagaimana agar konsep terbangun pada diri seseorang. Teori contoh merupakan salah satu dari 3 teori tersebut (Moreno, 2010).

Teori contoh ini berangkat dari kekurangan teori aturan pembentukan konsep dan aturan prototipe yang tidak mampu menjelaskan semua fenomena psikologis yang berkaitan dengan pembentukan konsep. Pada teori ini, pembangunan konsep dapat dilakukan dengan memberikan contoh langsung dari konsep yang diajarkan (Moreno, 2010). Contoh yang diberikan adalah contoh dari kategori atau kelas yang sangat khas atau suatu contoh yang dapat menjelaskan ciri-ciri dari konsep yang diajarkan (Barsalou, 2000; Medin, Proffitt, dan Schwartz, 2000; Moreno, 2010).

Pemahaman konseptual didefinisikan sebagai belajar dengan pemahaman (Sukarmin, 2017). Sukarmin (2017) melanjutkan bahwa pemahaman konsep terdiri dari hubungan, perbandingan, asimilasi, dan reorganisasi pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada kemudian mentransfernya untuk memecahkan masalah yang ada. Hal ini berdasarkan pada teori konstruktivis kognitif yang dikemukakan oleh beberapa ahli (Sukarmin, 2017).

Dalam melaksanakan belajar dengan pemahaman atau pemahaman konsep, seringkali siswa mengalami kesulitan konseptual. Kesulitan konseptual ialah keadaan seseorang yang percaya bahwa ia telah memahami konsep namun sebenarnya belum tepat (Sujarwanto, 2019). Kesulitan konseptual ini disebut juga sebagai miskonsepsi, konsepsi naif, atau konsep alternatif (Docktor dan Mestre, 2014).

Kesulitan konseptual ini pun terjadi pada konsep Termodinamika. Hal ini diungkapkan oleh Kamcharean dan Wattakanasiwich (2016) melalui penelitiannya yang menyebutkan bahwa terdapat beberapa konsep alternatif yang muncul pada Hukum 1 Termodinamika yaitu:

- Usaha hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir sistem usaha adalah penentu keadaan.
- Suhu adalah indikator untuk perubahan energi dalam.
- Kalor yang dipindahkan tidak bergantung pada proses, namun hanya bergantung pada keadaan awal dan akhir suatu proses.
- Suhu meningkat karena tekanan meningkat pada proses isobarik.

Berdasarkan konsep alternatif yang muncul dari penelitian Kamcharean dan Wattakanasiwich (2016) dapat disimpulkan bahwa inventaris konsep pada Hukum 1 Termodinamika sebagai ukuran pemahaman konsep siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Usaha yang dilakukan oleh sistem pada proses-proses termodinamika
- 2) Energi dalam yang dimiliki sistem pada proses-proses termodinamika
- 3) Kalor yang dipindahkan pada sistem dalam proses-proses termodinamika
- 4) Perubahan suhu, tekanan, dan volume pada setiap proses termodinamika

Empat inventaris konsep tersebut akan digunakan pada penelitian ini sebagai ukuran pemahaman konsep siswa pada Hukum 1 Termodinamika.

### 2.1.2. Model Pembelajaran *Concept Attainment*

Untuk mencapai pembentukan dan pemahaman konsep dapat menggunakan suatu model pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung dan sesuai dengan teori contoh yang diungkapkan oleh Moreno (2010). Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan teori contoh dilihat dari langkah-langkah pembelajarannya adalah model pembelajaran *concept attainment*. Model pembelajaran *concept attainment* dikembangkan melalui penelitian oleh Bruner, Goodnow, dan Austin (Rosyidi, 2016).

*Concept attainment* dalam bahasa Indonesia dapat diartikan pencapaian atau perolehan konsep (Sijabat, Muchlis, dan Yensy, 2019). Kauchak dan Eggen (2012) mengemukakan bahwa: “Model pembelajaran *concept attainment* adalah suatu strategi pembelajaran induktif yang didesain guna membantu siswa pada semua usia untuk mempelajari konsep dan melatih pengujian hipotesis“. Menurut Joyce dan Weil (2003) model pembelajaran *concept attainment* merupakan model yang menuntut siswa untuk mengetahui ciri dari kategori yang terbentuk dengan cara membandingkan contoh-contoh yang mengandung konsep dan contoh yang tidak mengandung konsep. Menurut Huda (2017) bahwa model pembelajaran *concept attainment* adalah suatu model yang menerapkan proses mencari dan mendaftar sifat-sifat yang dapat digunakan untuk membedakan contoh yang tepat dan yang tidak tepat. Model pembelajaran *concept attainment* dianggap baik untuk diterapkan dalam pembelajaran karena mengajarkan konsep kepada siswa dengan disajikannya data-data berupa contoh dan non contoh terkait konsep yang akan dicapai, kemudian identifikasi konsep oleh siswa untuk memunculkan definisi konsep berdasarkan ciri-ciri pada contoh sehingga siswa dapat memahami konsep dengan baik (Istuningsih, 2016). Dari pengertian-pengertian di atas, dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *concept attainment* merupakan model yang meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan baik dengan cara menyajikan contoh dan non contoh dari konsep yang diajarkan yang kemudian diidentifikasi oleh siswa untuk menumbuhkan pemahaman konsepnya secara mandiri.

Imamuddin (2016) mengungkapkan bahwa dalam model pembelajaran *concept attainment*, interaksi siswa dikendalikan oleh guru. Pengendalian dapat dalam bentuk apapun seperti dialog bebas. Pengorganisasian kegiatan bertujuan

untuk melakukan proses induktif bersamaan dengan bertambahnya pengalaman melibatkan diri dalam pembelajaran.

Menurut Fathia dan Harahap (2013) ada dua hal penting yang terdapat pada model pembelajaran *concept attainment*, yaitu menentukan tingkat pencapaian konsep dan analisis konsep. Setiap materi yang diajarkan memiliki tingkat pemahaman konsep yang berbeda sehingga guru harus dapat menentukan seberapa kompleks konsep yang akan diajarkan dan bagaimana cara agar konsep tersebut tercapai. Untuk mencapai tingkat pencapaian konsep yang dituju, siswa harus menganalisis konsep. Maka dari itu, guru harus memperhatikan beberapa hal seperti nama konsep, kriteria, ciri, dan sifat dari konsep, definisi konsep, contoh dan non contoh dari konsep, serta hubungan konsep dengan konsep-konsep lain agar siswa dapat menganalisis konsep dengan baik.

Menurut Putri (2017) ada dua peran pokok guru yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran model pembelajaran *concept attainment*, yaitu satu menciptakan suasana kelas sedemikian sehingga siswa merasa bebas untuk berpikir dan menduga tanpa rasa takut dari kritikan atau ejekan, dan kedua guru harus bisa membimbing siswa dalam proses pencapaian konsep, membantu siswa menentukan dan menganalisis hipotesis, dan mengartikulasikan pemikiran-pemikiran mereka.

Tahapan model pembelajaran *concept attainment* dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut (Joyce dan Weil, 2003).

**Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran *Concept Attainment***

<b>Fase satu: Penyajian Data dan Identifikasi Konsep</b>	<b>Fase dua: Menguji Pencapaian Konsep Siswa</b>	<b>Fase tiga: Analisis Strategi Berpikir</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menyajikan contoh dan non contoh</li> <li>➤ Siswa membandingkan ciri-ciri dari contoh dan non contoh</li> <li>➤ Siswa menghasilkan dan menguji hipotesis (perkiraan)</li> <li>➤ Siswa menyebutkan definisi sesuai ciri-ciri dari contoh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengidentifikasi tambahan dengan menyajikan contoh tidak berlabel sebagai ya atau tidak</li> <li>➤ Guru mengkonfirmasi hipotesis (perkiraan), nama konsep, dan menyatakan kembali definisi sesuai dengan konsep yang diajarkan</li> <li>➤ Siswa membuat contoh dari konsep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa menjelaskan pemikirannya</li> <li>➤ Siswa mendiskusikan hipotesis (perkiraan) dan ciri yang telah diidentifikasi</li> <li>➤ Siswa mendiskusikan jenis dan jumlah hipotesis (perkiraan)</li> </ul>

Menurut Handayani, Sudarisman, dan Prayitno (2014) bahwa model pembelajaran *concept attainment* memiliki beberapa keunggulan yaitu:

- 1) Aktivitas siswa baik secara individu atau kelompok terlibat dalam mengklarifikasi ide-ide untuk mencermati aspek-aspek dari suatu konsep.
- 2) Mampu memahami dan menyimpulkan suatu konsep secara mandiri tanpa lepas dari bimbingan guru.
- 3) Membuat pelajaran lebih bermakna.
- 4) Memori siswa terhadap suatu konsep lebih matang.

Hal ini diperkuat oleh kelebihan model pembelajaran *concept attainment* menurut Imamuddin (2016):

1. Fase-fase implementasi membuat guru dan siswa senang, karena proses-proses dapat direpresentasikan sebagai sebuah pertandingan, dimana para siswa mencoba mengidentifikasi ide (konsep) dengan pikirannya (Eggen, 1996),
2. Sangat efisien untuk menyajikan informasi terorganisasikan dalam berbagai bidang studi dan dapat meningkatkan kemampuan untuk belajar dengan cara lebih mudah dan lebih efektif serta dapat digunakan untuk berbagai usia (Suherman, 1996),
3. Dapat digunakan untuk menambah varietas aktivitas kelas dan menaikkan motivasi siswa (Stipek), (Eggen, 1996).

Selain memiliki kelebihan, Imamuddin (2016) mengungkapkan bahwa model pembelajaran *concept attainment* akan berjalan dengan baik apabila perangkat yang akan digunakan disiapkan dalam waktu yang cukup. Suasana kelas akan mudah dikendalikan apabila jumlah siswa dalam satu kelas tidak begitu banyak. Kemudian biaya yang diperlukan dapat dikurangi dengan menggunakan media yang tidak memerlukan biaya yang besar.

### **2.1.3. Media Video**

Miftah (2013) menyatakan bahwa media pembelajaran secara singkat dapat dikemukakan sebagai sesuatu (bisa berupa alat, bahan, atau keadaan) yang digunakan sebagai perantara komunikasi dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran mencakup semua peralatan fisik dan materi yang digunakan oleh instruktur, dosen, guru, tutor, atau pendidik lainnya dalam melaksanakan pembelajaran dan memfasilitasi tercapainya tujuan pembelajaran (Yaumi, 2017).



Sedangkan menurut Kristanto (2016) bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Dari beberapa pengertian di atas dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan alat, bahan, atau tindakan yang bertujuan untuk membantu tercapainya tujuan belajar dengan merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa.

Seiring dengan perkembangan teknologi, istilah multimedia pun muncul. Multi menurut KBBI berarti banyak atau lebih dari satu. Sedangkan media menurut KBBI berarti alat/sarana perantara atau penghubung komunikasi. Maka jika dilihat dari arti dalam KBBI, multimedia dapat diartikan sebagai alat atau sarana penghubung komunikasi yang banyak atau lebih dari satu. Sedangkan menurut Surasmi (2016) multimedia adalah gabungan data, suara, video, audio, animasi, grafik, teks, dan komponen lain dan elemen-elemen tersebut dapat dipaparkan melalui komputer. Menurut Hugo (1991) multimedia adalah beberapa media yang dapat ditampilkan melalui komputer dalam waktu yang bersamaan. Menurut beberapa pengertian tersebut, multimedia adalah media yang lebih dari satu yang ditampilkan melalui komputer dalam waktu yang bersamaan.

Multimedia sering digunakan dan dimanfaatkan pada berbagai sektor termasuk dalam sektor pendidikan atau pembelajaran. Multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan dan mengoptimalkan motivasi dan prestasi siswa karena melibatkan hampir seluruh unsur-unsur indera manusia (Surasmi, 2016). Multimedia dalam pembelajaran pun memiliki berbagai manfaat, manfaat tersebut sesuai dengan elemen media yang ditampilkan. Manfaat dari setiap elemen multimedia diungkapkan oleh Surasmi (2016) yaitu sebagai berikut:

- a. Teks, efektif untuk menyajikan informasi, memperjelas media lain, dan merangsang daya pikir kognitif
- b. Audio, efektif untuk menarik perhatian siswa, membuat daya imajinasi meningkat dan membuat suasana menjadi hidup
- c. Grafis, foto dan gambar, efektif memperjelas sesuatu yang abstrak dan mengurangi verbalisme

- d. Video, efektif untuk mengilustrasikan sesuatu yang telah terjadi di masa lampau sesuai kejadian di masa itu, menampilkan sesuatu atau kejadian langka yang sulit untuk diamati, menyajikan peristiwa yang terlalu lambat atau terlalu cepat untuk diamati sebagai durasi normal dengan memanipulasi kecepatan pemutaran peristiwa
- e. Animasi, efektif untuk menampilkan atau memperagakan sesuatu atau kejadian yang sulit diamati oleh mata.

Berdasarkan pembahasan pada paragraf sebelumnya, media video termasuk multimedia yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran karena video merupakan gabungan dari elemen audio, teks, gambar, dan elemen video itu sendiri. Menurut Yaumi (2017) bahwa video disebut media pembelajaran saat video berfungsi sebagai peralatan fisik yang menjadi perantara antara sumber dan penerima informasi. Video adalah media audio visual yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan suara dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali (Kristanto, 2016). Sedangkan menurut Hasan, Milawati, Darodjat, Harahap, Tahrir, Anwari, Rahmat, Masdiana, dan Indra (2021) bahwa media video merupakan audio visual yang menampilkan gerak dan berisi materi yang disajikan berupa fakta peristiwa/kejadian penting maupun fiktif, bersifat informatif, edukatif, maupun instruksional. Dari beberapa pengertian tersebut dapat dinyatakan bahwa media video merupakan media pembelajaran berbentuk audio visual yang berisi materi berupa fakta kejadian/peristiwa/fenomena yang disusun untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran.

Media video memiliki beberapa manfaat jika digunakan dalam pembelajaran. Prastowo (2012) mengungkapkan bahwa manfaat media video adalah sebagai berikut:

1. Siswa mendapat pengalaman yang tak terduga
2. Sesuatu yang awalnya tidak mungkin dapat dilihat menjadi terlihat dengan jelas
3. Keadaan yang memiliki waktu yang sangat cepat atau sangat lambat dapat diamati dengan memanipulasi kecepatan penayangan video

4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melihat dan merasakan suatu keadaan tertentu
5. Menampilkan presentasi studi kasus tentang kehidupan sebenarnya yang dapat memicu diskusi antar siswa

Manfaat yang dipaparkan di atas sesuai dengan tujuan dari digunakannya media video dalam penelitian ini. Tujuan utamanya yaitu untuk menampilkan fenomena terkait termodinamika yang masih abstrak menjadi lebih jelas. Kemudian video yang disajikan pun bertujuan untuk memancing siswa agar berdiskusi dan membangun pemahaman konsepnya. Dengan demikian, penggunaan media video diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penerapan model pembelajaran *concept attainment*.

Media video yang digunakan dalam penelitian ini merupakan video yang akan disajikan pada siswa dan berisi fenomena contoh dan non contoh konsep Termodinamika, serta fenomena yang lain dalam bentuk animasi atau video kejadian nyata. Video akan dirancang dengan menggabungkan video dari berbagai sumber yang diperbolehkan untuk digunakan dan bersangkutan dengan konsep yang akan diajarkan. Video akan disajikan menggunakan proyektor di depan kelas.

Selain memiliki manfaat, video juga memiliki kelebihan. Berikut kelebihan media video menurut Hasan, Milawati, Darodjat, Harahap, Tahrir, Anwari, Rahmat, Masdiana, dan Indra (2021):

- 1) Digunakan secara umum maupun individual
- 2) Pemutaran dapat dimulai dari bagian manapun sesuai keinginan
- 3) Dapat diputar berulang-ulang
- 4) Penyajian objek secara detail
- 5) Tidak memerlukan pencahayaan khusus
- 6) Dapat diperlambat maupun dipercepat

Kelebihan di atas diperkuat oleh pendapat Kristanto (2016) yang menyebutkan bahwa kelebihan media video adalah sebagai berikut:

- 1) Kaset video dapat digunakan dalam berkali-kali tanpa kehilangan kualitas gambar atau kualitas suara dan *videodisc* lambat memburuk, tidak terpengaruh oleh kelembaban dan magnetisme, dan sangat tahan terhadap kerusakan (Hackbarth, 1996)

- 2) Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik, memungkinkan proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja (Kemp & Dayton, 1985)
- 3) Dapat menyajikan pesan audio-visual mendekati objek aslinya, sehingga perolehan informasi pada pebelajar relatif lebih konkrit (Wilkinson, 1980)
- 4) Menarik perhatian pebelajar terhadap pelajaran (Martin, 1986)
- 5) Dapat menampilkan animasi seperti grafis image (*caption*) yang memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran (Lee & Holing, 1999)
- 6) Dengan menggunakan teknik percepatan (*time lapse*) program video dapat mempersingkat suatu peristiwa atau proses yang lama menjadi singkat, dan sebaliknya suatu peristiwa yang sangat cepat dapat diamati dengan menggunakan efek gerakan lambat. Selain itu dapat pula dilaksanakan penayangan ulang (*playback*) dan dihentikan sesuai dengan kebutuhan (Anderson, 1994)

Video yang digunakan dalam pembelajaran dapat dibuat sendiri oleh pengguna video ataupun mencari dari berbagai media sosial yang memperbolehkan video yang telah dibuat untuk digunakan dalam pembelajaran. Pada penelitian ini, video yang digunakan oleh peneliti adalah video yang dicari dari berbagai media sosial. Adapun karakteristik video yang dicari oleh peneliti adalah:

1. Video animasi yang memperlihatkan bagaimana Hukum 1 Termodinamika terjadi. Video animasi yang dimaksud adalah video yang memperlihatkan perbedaan dari usaha, energi dalam, dan kalor pada Hukum 1 Termodinamika untuk kebutuhan penelitian pada pertemuan pertama serta video yang memperlihatkan perbedaan dari proses-proses termodinamika seperti proses isothermal, isokhorik, isobarik, dan adiabatik dengan memperjelas ciri atau sifat dari masing-masing proses. Video animasi ini akan digunakan pada fase pertama pembelajaran sebagai bahan data yang harus diidentifikasi oleh siswa.
2. Video yang kedua adalah video contoh dari Hukum 1 termodinamika pada kehidupan sehari-hari. Video yang dimaksud adalah video yang memperlihatkan contoh dari Hukum 1 Termodinamika baik dalam bentuk video *real* (video yang diambil langsung) maupun video animasi, misalnya video air es yang berada pada ruangan terbuka. Video seperti ini akan

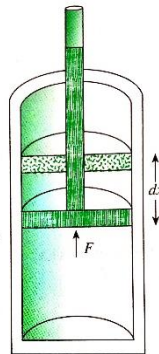
digunakan pada fase kedua pembelajaran sebagai bahan pengujian pencapaian konsep siswa, dimana siswa harus mengelompokkan contoh video yang disajikan pada konsep yang telah diidentifikasi pada fase pertama.

#### 2.1.4. Konsep Termodinamika

Sebelum membahas Hukum-Hukum Termodinamika, berikut definisi dari sistem dan lingkungan. Sistem adalah suatu benda atau keadaan yang menjadi pusat pengamatan, sedangkan lingkungan adalah segala sesuatu di luar sistem yang dapat mempengaruhi keadaan sistem secara langsung. Apabila antara sistem dan lingkungan memungkinkan terjadinya pertukaran materi dan energi, maka sistemnya disebut sistem terbuka. Jika hanya terbatas pada pertukaran energi, maka sistem disebut dengan sistem tertutup. Sedangkan jika pertukaran materi maupun energi tidak mungkin terjadi, maka disebut sistem terisolasi.

##### a. Usaha Sistem pada Lingkungannya

Tinjau suatu sistem berupa gas dalam suatu silinder yang dilengkapi tutup sebuah piston yang dapat bergerak seperti pada Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2. 1 Sistem Melakukan Usaha Pada Lingkungan**

*Sumber; buku Fisika untuk SMA oleh Supiyanto (2016)*

Jika luas penampang piston adalah  $A$  dan tekanan gas adalah  $P$ , maka gas akan mendorong piston dengan gaya  $F = PA$ . Dengan demikian usaha yang dilakukan oleh gas adalah

$$dw = F dx = PA dx = PdV \quad (2)$$

Untuk proses dari  $V_1$  ke  $V_2$ , maka usaha yang dilakukan oleh gas pada lingkungan pada lingkungan adalah

$$W = \int_{V_1}^{V_2} PdV \quad (3)$$

Berdasarkan Persamaan (2) dapat ditunjukkan bahwa untuk tekanan (P) bernilai positif, maka gas memuai ( $V_2 > V_1$ ) sehingga usaha (W) akan bernilai positif. Sebaliknya, jika (P) bernilai negatif, maka gas memampat ( $V_2 < V_1$ ) sehingga usaha (W) akan bernilai negatif. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa apabila usaha (W) bernilai positif berarti sistem melakukan usaha terhadap lingkungan dan apabila usaha (W) bernilai negatif berarti sistem menerima usaha dari lingkungan.

**b. Usaha pada Berbagai Proses Termodinamika**

1) Proses Isotermal

proses isotermal adalah proses perubahan keadaan sistem pada suhu tetap (konstan). Usaha yang dilakukan oleh sistem dapat dihitung dengan terlebih dahulu menentukan tekanan sebagai fungsi volume berdasarkan persamaan gas ideal,

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{nRT}{V} \quad (4)$$

Berdasarkan rumus umum, usaha yang dilakukan oleh sistem, yaitu Persamaan (3) diperoleh

$$W = \int_{V_1}^{V_2} P dV = \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dV = nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}$$

$$W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (5)$$

2) Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses perubahan keadaan sistem pada tekanan.

Usaha yang dilakukan oleh sistem adalah

$$W = \int_{V_1}^{V_2} P dV = P \int_{V_1}^{V_2} dV$$

$$W = P(V_2 - V_1) = P\Delta V \quad (6)$$

3) Proses Isokhorik

Proses isokhorik adalah proses perubahan keadaan sistem pada volume konstan. Karena sistem tidak mengalami perubahan volume, maka usaha yang dilakukan oleh sistem sama dengan nol.

$$W = P\Delta V = P(0) = 0 \quad (7)$$

## 4) Proses Adiabatik

Proses adiabatik adalah proses perubahan keadaan sistem tanpa adanya pertukaran kalor antara sistem dan lingkungan. Berdasarkan rumus Poisson, pada proses adiabatik terjadi perubahan suhu, tekanan, dan volume yang memenuhi hubungan berikut.

$$\begin{aligned} P_1 V_1^\gamma &= P_2 V_2^\gamma \\ T_1 V_1^{(\gamma-1)} &= T_2 V_2^{(\gamma-1)} \end{aligned} \quad (8)$$

Faktor  $\gamma > 1$  merupakan hasil perbandingan kapasitas kalor gas pada tekanan konstan  $C_p$  dengan kapasitas kalor gas pada volume konstan  $C_v$  dan selanjutnya disebut *konstanta Laplace*.

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad (9)$$

Karena sistem tidak menerima atau melepas kalor, maka usaha yang dilakukan oleh sistem hanya digunakan untuk mengubah energi dalam (mengurangi energi dalam).

$$\begin{aligned} PV^\gamma &= k \\ P &= \frac{k}{V^\gamma} = kV^{-\gamma} \\ W &= \int_{V_1}^{V_2} PdV = \int_{V_1}^{V_2} kV^{-\gamma} dV = k \int_{V_1}^{V_2} V^{-\gamma} dV \\ W &= \frac{k}{1-\gamma} (V_2^{(1-\gamma)} - V_1^{(1-\gamma)}) \end{aligned}$$

Karena  $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma = k$ , maka  $kV_2^{(1-\gamma)} = P_2 V_2$  dan  $kV_1^{(1-\gamma)} = P_1 V_1$  sehingga diperoleh

$$W = \frac{k}{1-\gamma} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{k}{\gamma-1} (P_2 V_2 - P_1 V_1) \quad (10)$$

Berdasarkan Persamaan (2), energi dalam gas monoatomik  $U = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} nRT$ , maka  $\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1)$  sehingga usaha yang dilakukan oleh sistem pada proses adiabatik dapat juga dituliskan sebagai

$$W = -\Delta U = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1) \quad (11)$$

### c. Hukum I Termodinamika

Hukum I Termodinamika menyatakan:

*Untuk setiap proses, apabila kalor  $Q$  diberikan kepada sistem dan sistem melakukan usaha, maka akan terjadi perubahan energi dalam  $\Delta U = Q - W$ .*

Pernyataan ini dapat dituliskan secara matematis sebagai berikut.

$$\Delta U = Q - W \quad \text{atau} \quad Q = \Delta U + W \quad (12)$$

Untuk mempermudah memahami Persamaan (12), maka ditentukan perjanjian tanda  $Q$  dan  $W$  sebagai berikut:

- 1)  $W$  bertanda positif jika sistem melakukan usaha terhadap lingkungan
- 2)  $W$  bertanda negatif jika sistem menerima usaha dari lingkungan
- 3)  $Q$  bertanda positif jika sistem menerima kalor dari lingkungan
- 4)  $Q$  bertanda negatif jika sistem melepas kalor pada lingkungan

### d. Perubahan Energi Dalam

Berdasarkan teori kinetik gas, energi dalam merupakan ukuran langsung dari suhu mutlaknya sehingga perubahan energi dalam hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir, dan tidak bergantung pada proses bagaimana keadaan sistem berubah.

Untuk gas monoatomik dengan derajat kebebasan  $f = 3$ , perubahan energi dalam dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} \Delta U &= U_2 - U_1 = \frac{3}{2} Nk(T_2 - T_1) = \frac{3}{2} Nk\Delta T \\ \Delta U &= U_2 - U_1 = \frac{3}{2} nR(T_2 - T_1) = \frac{3}{2} nR\Delta T \\ \Delta U &= U_2 - U_1 = \frac{3}{2} (P_2V_2 - P_1V_1) = \frac{3}{2} \Delta(PV) \end{aligned} \quad (13)$$

Untuk gas diatomik dan poliatomik, maka faktor 3 pada Persamaan (13) diganti dengan derajat kebebasan yang dimiliki gas tersebut.

### e. Aplikasi Hukum I Termodinamika

#### 1) Proses Isotermal

Pada proses isotermal, perubahan suhu  $\Delta T = 0$  sehingga perubahan energi dalam  $\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T = 0$ . Usaha yang dilakukan oleh sistem sesuai dengan Persamaan (4), yaitu  $W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$ . Penerapan hukum I Termodinamika menghasilkan:



$$Q = \Delta U + W = 0 + W = W$$

$$Q = W = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (14)$$

2) Proses Isobarik

Pada proses isobarik, tidak terjadi perubahan tekanan ( $\Delta P = 0$ ) sehingga perubahan energi dalam menurut Persamaan (13) menjadi  $\Delta U = \frac{3}{2}\Delta(PV)$ .

Usaha yang dilakukan sistem memenuhi Persamaan (6), yaitu  $W = P\Delta V$ .

Penerapan hukum I Termodinamika menghasilkan:

$$Q = \Delta U + W = \frac{3}{2}\Delta(PV) + P\Delta V$$

$$Q = \frac{5}{2}P\Delta V = \frac{5}{2}P(V_2 - V_1) \quad (15)$$

3) Proses Isokhorik

Pada proses isokhorik, tidak terjadi perubahan volume ( $\Delta V = 0$ ) sehingga usaha luar  $W = P\Delta V = 0$ . Penerapan hukum I Termodinamika menghasilkan:

$$Q = \Delta U + W = \Delta U + 0$$

$$Q = \Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T = \frac{3}{2}nR(T_2 - T_1) \quad (16)$$

4) Proses Adiabatik

Pada proses adiabatik, tidak terjadi aliran kalor antara sistem dan lingkungan ( $Q = 0$ ). Penerapan hukum I Termodinamika menghasilkan:

$$Q = \Delta U + W$$

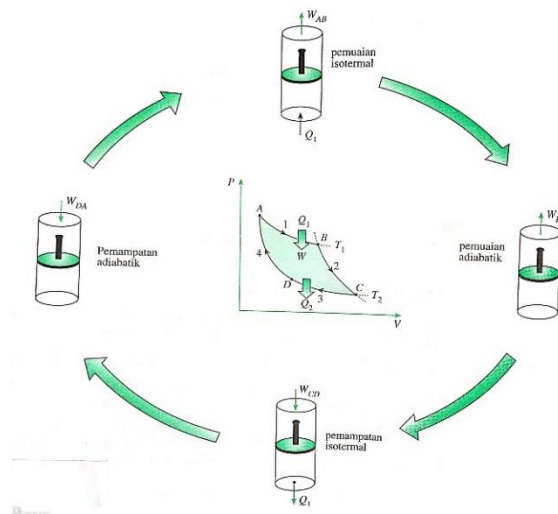
$$0 = \Delta U + W$$

$$W = -\Delta U = -\frac{3}{2}nR(T_2 - T_1)$$

$$W = \frac{3}{2}nR(T_1 - T_2) \quad (17)$$

**f. Siklus Carnot**

Pada tahun 1824, seorang insinyur berkebangsaan Prancis bernama Sadi Carnot (1796 – 1832) memperkenalkan metode baru untuk meningkatkan efisiensi suatu mesin berdasarkan siklus usaha yang selanjutnya dikenal sebagai siklus Carnot. Siklus Carnot ini terdiri dari empat proses, yaitu dua proses isothermal dan dua proses adiabatik seperti tampak pada Gambar 2.2 berikut.



**Gambar 2. 2 Siklus Carnot**

*Sumber; buku Fisika untuk SMA oleh Supiyanto (2006)*

1. Siklus AB adalah pemuai isothermal pada suhu  $T_1$ . Dalam proses ini sistem menyerap kalor  $Q_1$  dari reservoir bersuhu tinggi  $T_1$  dan melakukan usaha  $W_{AB}$ .
2. Proses BC adalah pemuai adiabatik. Selama proses ini suhu sistem turun dari  $T_1$  menjadi  $T_2$  sambil melakukan usaha  $W_{BC}$ .
3. Proses CD adalah pemampatan isothermal pada suhu  $T_2$ . Dalam proses ini sistem menerima usaha  $W_{CD}$  dan melepas kalor  $Q_2$  ke reservoir bersuhu rendah  $T_2$ .
4. Proses DA adalah pemampatan adiabatik. Selama proses ini suhu sistem naik dari  $T_2$  menjadi  $T_1$  akibat menerima usaha  $W_{DA}$ .

Siklus Carnot merupakan dasar dari mesin ideal, yaitu mesin yang memiliki efisiensi tertinggi yang selanjutnya disebut mesin Carnot.

Usaha total yang dilakukan oleh sistem untuk satu siklus sama dengan luas daerah di dalam siklus pada diagram P-V. Mengingat selama proses siklus Carnot sistem menerima kalor  $Q_1$  dari reservoir bersuhu tinggi  $T_1$  dan melepas kalor  $Q_2$  ke reservoir bersuhu rendah  $T_2$ , maka usaha yang dilakukan oleh sistem menurut hukum I Termodinamika adalah

$$\begin{aligned}
 Q &= \Delta U + W \\
 Q_1 - Q_2 &= 0 + W \\
 W &= Q_1 - Q_2
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

Dalam menilai unjuk kerja (kinerja) suatu mesin, maka efisiensi merupakan suatu faktor yang penting. Untuk mesin kalor, efisiensi mesin ( $\eta$ ) ditentukan dari perbandingan usaha yang dilakukan terhadap kalor masukan yang diberikan, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} \quad (19)$$

Untuk siklus Carnot berlaku hubungan  $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1}$  sehingga efisiensi mesin Carnot dapat dinyatakan sebagai

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \quad (20)$$

Dengan  $T_1$  = reservoir bersuhu tinggi (K)

$T_2$  = reservoir bersuhu rendah (K)

### g. Hukum II Termodinamika

Hukum II Termodinamika membatasi perubahan energi mana yang dapat terjadi dan yang tidak dapat terjadi. Pembatasan ini dapat dinyatakan dengan berbagai cara, antara lain:

(1) Hukum II Termodinamika dalam pernyataan aliran kalor

*Kalor mengalir secara spontan dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah dan tidak mengalir secara spontan dalam arah kebalikannya.*

(2) Hukum II Termodinamika dalam pernyataan tentang mesin kalor

*Tidak mungkin membuat suatu mesin kalor yang bekerja dalam suatu siklus yang semata-mata menyerap kalor dari sebuah reservoir dan mengubah seluruhnya menjadi usaha luar*

(3) Hukum II Termodinamika dalam pernyataan entropi

*Total entropi semesta tidak berubah ketika proses reversibel terjadi dan bertambah ketika proses irreversibel terjadi.*

### h. Entropi

Entropi adalah besaran termodinamika yang menyertai perubahan setiap keadaan dari keadaan awal sampai keadaan akhir sistem. Entropi menyatakan ukuran ketidakteraturan suatu sistem. Suatu sistem yang memiliki entropi tinggi berarti sistem tersebut semakin tidak teratur. Sebagai contoh, jika gas dipanaskan maka molekul-molekul gas akan bergerak secara acak (entropinya tinggi) tetapi jika suhunya diturunkan gerak molekulnya menjadi lebih teratur (entropinya rendah).

Perubahan entropi suatu sistem hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir. Proses reversibel tidak mengubah total entropi dari semesta, tetapi setiap proses irreversibel selalu menaikkan entropi semesta.

### i. Mesin Pendingin

Mesin pendingin merupakan peralatan yang bekerja berdasarkan aliran kalor dari benda dingin ke benda panas dengan melakukan usaha pada sistem. Contoh mesin pendingin adalah lemari es (kulkas) dan pendingin ruangan (*air conditioner*).

Ukuran penampilan sebuah mesin pendingin dinyatakan dengan koefisien daya guna (koefisien performansi) yang diberi simbol  $K_p$ .

$$K_p = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} = \frac{T_2}{T_1 - T_2} \quad (21)$$

Dengan  $K_p$  = koefisien daya guna

$Q_1$  = kalor yang diberikan pada reservoir suhu tinggi (J)

$Q_2$  = kalor yang diserap pada reservoir suhu rendah (J)

$W$  = usaha yang diperlukan (J)

$T_1$  = reservoir suhu tinggi (K)

$T_2$  = reservoir suhu rendah (K)

Secara umum, kulkas dan mesin pendingin dengan ruangan memiliki koefisien daya guna dalam jangkauan 2 sampai 6. Semakin tinggi nilai  $K_p$ , berarti semakin baik penampilan mesin tersebut.

## 2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya pertama Aini, Sutrio, dan Doyan (2020) yang menyimpulkan bahwa model pembelajaran *concept attainment* berbasis masalah berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep Fisika siswa kelas XI IPA MAN 1 Mataram. Kedua, Hulwani, Susilawati, dan Kosim (2019) yang menyebutkan bahwa model pembelajaran *concept attainment* berpengaruh positif terhadap penguasaan konsep Fisika siswa kelas XI MIPA di salah satu SMA Negeri yang ada di Lombok Barat tahun ajaran 2018/2019. Ketiga, Ifrianti, dkk (2019) yang mengatakan bahwa model pembelajaran *concept attainment* dapat meningkatkan pemahaman konsep materi Fluida pada siswa kelas XI SMA N 1 Adiluwih. Keempat, Sandi, dkk (2019) yang memberikan informasi bahwa penggunaan LKS berorientasi *Concept Attainment* pada materi momentum, impuls,

dan getaran harmonis memberikan pengaruh yang berarti terhadap pemahaman konsep Fisika siswa kelas X MIPA SMA N 2 Solok. Kelima, Jamilah (2018) yang mengungkapkan bahwa Model *Concept Attainment* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Adiluwih Pringsewu. Keenam, Nondo, Firhin, dan Ali (2018) yang mengutarakan bahwa jika ditinjau dari aktivitas guru dan siswa maka penerapan model pembelajaran *concept attainment* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas X, namun jika ditinjau dari hasil tes pemahaman konsep maka penerapan model pembelajaran *concept attainment* belum dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas X SMA Negeri 8 Palu. Ketujuh, Maryana dan Dwikoranto (2017) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *concept attainment* berbasis multiple representasi efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan konsistensi ilmiah siswa pada materi usaha dan energi.

Beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa Model Pembelajaran *Concept Attainment* dengan dibantu oleh berbagai strategi, pendekatan, metode, dan media dalam pembelajaran Fisika berpengaruh positif terhadap berbagai tujuan peningkatan indikator salah satunya pemahaman konsep siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu model pembelajaran *concept attainment* dibantu oleh media video yang ditayangkan di depan kelas menggunakan proyektor, konsep yang digunakan Termodinamika, dan diteliti pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Cikatomas tahun ajaran 2022/2023.

Konsep termodinamika dipilih karena menurut beberapa penelitian, masih banyak siswa yang tidak paham konsep atau bahkan miskonsepsi pada konsep Termodinamika. Karlina (2014) memaparkan hasil penelitiannya di SMAN 1 Kebumen yakni siswa mengalami miskonsepsi pada konsep Termodinamika dengan persentase lebih dari 50%. Miskonsepsi yang diketahui dari hasil penelitian Karlina (2014) meliputi sub konsep hubungan antara kalor dan suhu (57,2%), kesetimbangan termal (74,4%), kalor (64%), kapasitas kalor (51,2%), proses termodinamika (70,8%), Hukum 1 Termodinamika (77,6%), dan Hukum II Termodinamika (65,6%). Kemudian Rahmi (2016) mengemukakan miskonsepsi siswa pada konsep termodinamika dari hasil penelitiannya di MAN 19 Jakarta. Penelitian Rahmi (2016) menemukan miskonsepsi pada sub konsep Hukum 1

Termodinamika (33,33%), Hukum II Termodinamika (23,81%), Mesin Carnot dan kalor (20,24%), mesin pendingin (16,67%), jenis sistem (11,90%), proses termodinamika (11,43%), istilah termodinamika (10,32%), dan mesin pompa kalor (7,14%). Selanjutnya Handayani (2018) pun melakukan penelitian di 3 SMA di Bondowoso terkait miskonsepsi siswa pada konsep Termodinamika. Handayani (2018) mengungkapkan keseluruhan siswa pada konsep Termodinamika sebanyak 28,04% mengalami miskonsepsi, 11,26% paham konsep, dan 60,26% tidak paham konsep.

Berbagai kesalahan sangat mungkin terjadi dan menjadi penyebab miskonsepsi atau tidak pahamnya siswa terhadap konsep Termodinamika. Hal ini diungkapkan oleh Djarod, Edy, dan Supurwoko (2015) dan Suroso (2016) yang sama-sama mengungkapkan bahwa ada 4 kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal fisika khususnya pada konsep Termodinamika yang menjadi penyebab diketahuinya bahwa siswa tidak paham konsep atau mengalami miskonsepsi. Kesalahan-kesalahan tersebut adalah kesalahan terjemahan, kesalahan konsep, kesalahan strategi, dan kesalahan hitung.

Kesalahan-kesalahan tersebut dijelaskan oleh Suroso (2016) berdasarkan hasil penelitiannya. Berikut penjelasan mengenai 4 kesalahan tersebut:

#### 1. Kesalahan Terjemahan

Kesalahan terjemahan yang dilakukan oleh siswa adalah kesalahan penerjemahan soal ke dalam bentuk matematis. Salah satu contoh yang terjadi ialah siswa salah menggambar diagram P-V yang diminta, kesalahan menuliskan suhu dengan lambang V yang berarti volume, siswa salah menuliskan yang ditanyakan adalah suhu akhir padahal seharusnya kalor yang dilepaskan, dan masih banyak lagi kesalahan yang terjadi. Kesalahan ini terjadi disebabkan siswa lupa, tidak memahami simbol-simbol yang ada pada fisika, dan tidak teliti dalam membaca soal.

#### 2. Kesalahan konsep

Kesalahan konsep ialah kesalahan siswa dalam memahami konsep. Contoh kesalahan konsep ialah siswa salah menggunakan rumus isothermal untuk proses isobarik, siswa salah memahami bahwa nilai kalor dan usaha pada proses isobarik itu sama, siswa salah memahami diagram P-V yakni proses adiabatik yang

dianggap proses isotermik, dan masih banyak lagi kesalahan yang terjadi. Kesalahan konsep ini terjadi karena siswa kurang belajar, kurang memperhatikan penjelasan dari guru, dan tidak berani bertanya pada saat proses pembelajaran berlangsung.

### 3. Kesalahan strategi

Kesalahan strategi ialah kesalahan menggunakan data dan salah menentukan langkah penyelesaian soal. Contohnya adalah siswa menentukan volume pada proses tertentu padahal seharusnya pada keseluruhan proses, siswa salah mengubah persamaan, siswa salah menggunakan suhu awal sebagai suhu akhir, dan masih banyak contoh kesalahan strategi. Kesalahan strategi ini disebabkan oleh siswa kurang teliti, kurang bervariasi latihan soal, dan siswa terburu-buru.

### 4. Kesalahan hitung

Kesalahan hitung ialah kesalahan dalam operasi hitung yang dilakukan oleh siswa. Contohnya ialah siswa menghitung angka positif yang dikalikan dengan angka negatif namun hasilnya positif, siswa salah menempatkan koma seharusnya 0,081 namun ditulis 0,81, dan masih ada kesalahan serupa yang lain. Kesalahan hitung ini disebabkan oleh siswa kurang teliti dalam menghitung dan terburu-buru dalam mengerjakan soal.

Kesalahan-kesalahan yang menyebabkan terjadinya pemahaman konsep yang kurang pada konsep termodinamika tidak terlepas dari karakter konsep Termodinamika itu sendiri. Termodinamika berfokus pada energi dan transformasinya (Suroso, 2016). Energi dan transformasinya tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata sehingga bersifat abstrak. Konsep yang abstrak tersebut jika tidak dipaparkan dengan jelas akan menimbulkan siswa yang tidak paham akan konsep tersebut. Karakteristik termodinamika yang abstrak inilah yang menyebabkan kurang paham atau miskonsepsinya siswa terhadap konsep Termodinamika.

## 2.3. Kerangka Konseptual

Fisika merupakan pelajaran yang mempelajari mengenai konsep yang ada di alam. Hal dasar yang harus dicapai oleh siswa dalam mempelajari fisika adalah

memahami konsep dari materi yang dipelajari. Dengan adanya pemahaman konsep yang baik siswa akan dapat memecahkan masalah-masalah yang ada di fisika.

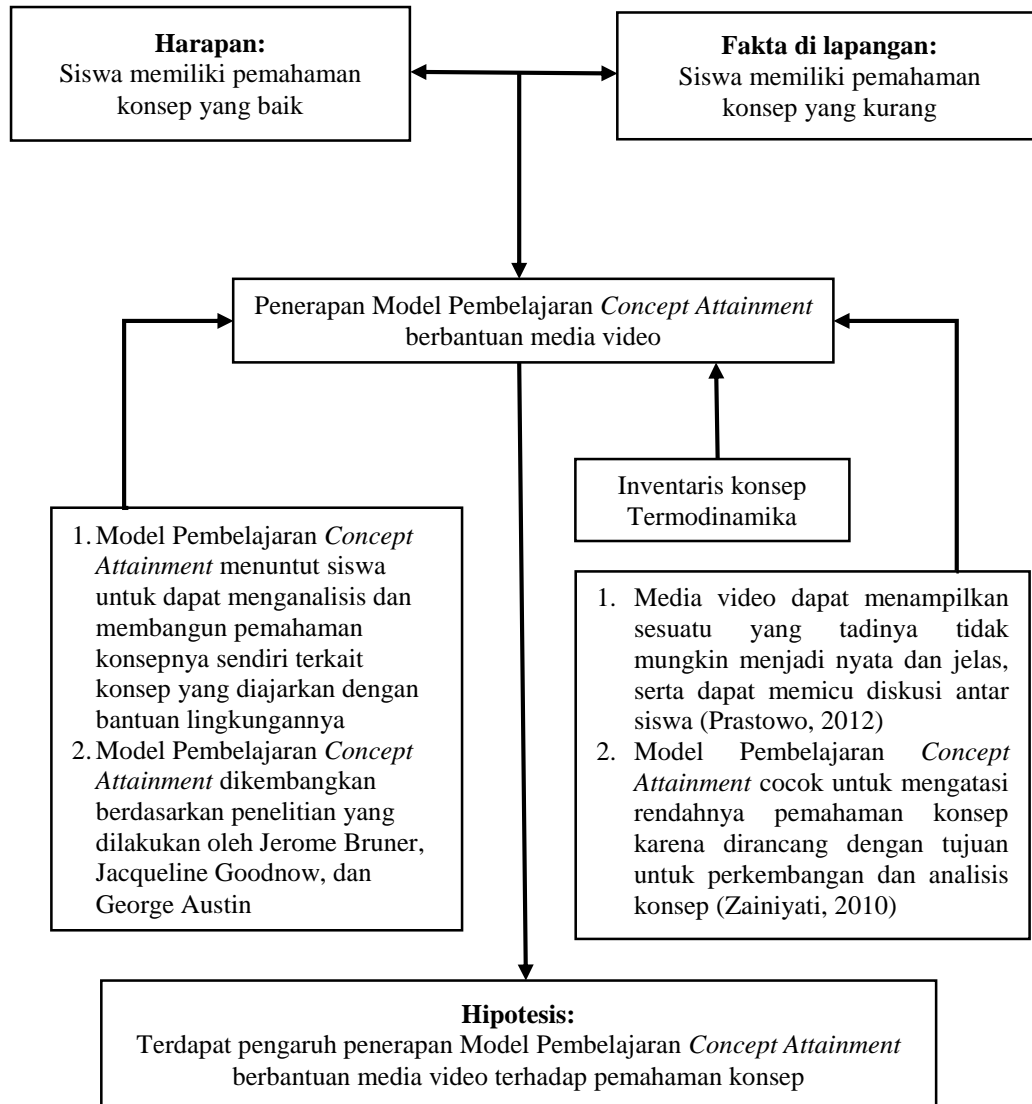
Hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara, observasi, dan tes menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih kurang. Kurangnya pemahaman konsep siswa disebabkan oleh pembelajaran yang belum melibatkan siswa secara aktif. Dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika, pembelajaran pun jarang memberikan penjelasan atau penggambaran konsep yang nyata atau menggunakan media yang memperjelas konsep yang dipelajari. Hal ini menyebabkan siswa masih menganggap fisika itu sulit dan rumit terutama pada konsep Termodinamika yang masih dianggap abstrak.

Berdasarkan masalah tersebut, perlu adanya perbaikan pada pembelajaran Fisika. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan model yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Salah satu model yang dapat diterapkan yaitu Model Pembelajaran *Concept Attainment* berbantuan media video. Model Pembelajaran *Concept Attainment* berbantuan media video dipilih oleh peneliti karena menuntut siswa untuk dapat menganalisis dan membangun pemahaman konsepnya sendiri terkait konsep yang diajarkan dengan bantuan lingkungannya. Model Pembelajaran *Concept Attainment* dibantu oleh media video agar konsep Termodinamika yang masih dianggap abstrak dapat disajikan dalam bentuk yang lebih nyata dan jelas.

Peneliti menggunakan inventarisasi konsep Termodinamika untuk mengukur pemahaman konsep yang merupakan pengaruh dari diterapkannya Model Pembelajaran *Concept Attainment* berbantuan media video melalui *posttest*. Peneliti menduga terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Concept Attainment* berbantuan media video terhadap pemahaman konsep siswa pada konsep Termodinamika.

Kerangka konseptual dalam penelitian ini lebih jelasnya digambarkan dengan diagram berikut:





**Gambar 2.3 Kerangka Konseptual**

#### 2.4. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  : tidak ada pengaruh Model Pembelajaran *Concept Attainment* berbantuan media video terhadap pemahaman konsep siswa pada konsep termodinamika di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Cikatomas tahun ajaran 2022/2023

$H_a$  : ada pengaruh Model Pembelajaran *Concept Attainment* berbantuan media video terhadap pemahaman konsep siswa pada konsep termodinamika di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Cikatomas tahun ajaran 2022/2023