

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis**

Menurut Ayu (2020:14) keterampilan berpikir kritis dibagi dua yaitu keterampilan berpikir dasar dan keterampilan berpikir tinggi. Keterampilan dasar adalah kapasitas berpikir peserta didik sekadar diarahkan untuk menyerap dan mengingat sesuatu yang diterimanya. Sementara itu, keterampilan berpikir tinggi adalah kapasitas berpikir yang menuntut peserta didik mengatur responsnya agar bisa mendapatkan pengetahuan baru. Menurut Parmin & Sudarmin (dalam Ayu, 2020:14) keterampilan berpikir tinggi dapat membentuk karakter peserta didik yang meliputi konsentrasi pada pemecahan masalah, analisis argumentasi, penalaran yang bisa dipercaya, mengevaluasi, mendefinisikan konsep, mendefinisikan dan mendeskripsikan asumsi, membandingkan pengamatan, menarik kesimpulan, memperhitungkan kemampuan induksi dan sebagainya. Keterampilan ini diaktifkan ketika dihadapkan dengan masalah yang tidak biasa, dan ketika dihadapkan dengan pernyataan yang tidak pasti atau menimbulkan pertanyaan baru.

Surya (dalam Islamiah, 2018:12) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah salah satu skema kognitif dalam memecahkan persoalan yang membutuhkan pola pemikiran yang kompleks. Berpikir kritis adalah satu bentuk berpikir dari bermacam jenis berpikir. Berpikir kritis terkontrol di otak kiri yang memiliki fokus untuk menganalisis lalu mengembangkan berbagai penyelesaian dari masalah yang dihadapi. Berpikir kritis meliputi: membedakan, dan membandingkan bermacam gagasan; menyaring, dan menyempurnakan; pertanyaan, dan ulasan; mendukung dan menggunakan ide-ide; pengambilan sikap; serta bentuk dasar suatu tindakan.

Menurut Hartawati et al. (2020) keterampilan berpikir kritis merupakan gagasan untuk membuat keputusan atau tindakan yang tepat dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan logis tentang hal-hal yang berhubungan dengan informasi. Menurut Ennis (2011) berpikir kritis merupakan berpikir reflektif dan rasional yang memiliki fokus dalam memutuskan suatu tindakan. Di sisi lain, Glaser menyatakan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang berkaitan dengan masalah di dalam

ranah pengalaman seseorang (Fisher, 2008:3). Berpikir kritis berkaitan dengan hasil belajar peserta didik yaitu keterampilannya. Melalui pemikiran kritis, peserta didik dapat secara kritis menggabungkan dan memodifikasi informasi dan pengalaman yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah pada situasi baru (Dinni, 2018). Selaras dengan AT21CS (Dewi, 2015), keterampilan abad 21 dibagi menjadi empat kategori: 1) Pola pikir: kreativitas dan pembaruan, berpikir kritis, pemecahan *problem*, pengambilan sikap dan pembelajaran; 2) Metode kerja: komunikasi dan kolaborasi; 3) Perangkat Pembelajaran: keahlian di bidang teknologi informasi dan komunikasi umum; 4) Gaya hidup: profesi, tugas pribadi dan sosial, termasuk paham akan budaya. Kategori keterampilan pertama menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang didukung oleh kreativitas, inovasi, pemecahan masalah, pengambilan keputusan dan pembelajaran.

Menurut Olivers et al. (dalam Ayu, 2020:15) dalam konteks sains, pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik sangatlah penting. Diharapkan peserta didik dapat mengenali masalah fenomena lingkungan, memahami fenomena alam, menyelesaikan masalah, dan menarik kesimpulan. Jika seseorang menunjukkan ciri-ciri berpikir kritis, maka dikatakan memiliki keterampilan berpikir kritis. Ennis (2011) mendapati bahwa indikator berpikir kritis terbagi menjadi 5 bagian yang ditunjukkan pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2. 1 Indikator Berpikir Kritis menurut Ennis**

| No | Indikator  | Sub-Indikator   |
|----|--|---|
| 1  | Memberi penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> ) | a. Berkonsentrasi ke pertanyaan<br>b. Memeriksa pertanyaan<br>c. Menjawab pertanyaan atau menawarkan penjelasan |
| 2  | Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )            | a. Mempertimbangkan suatu sumber yang digunakan<br>b. Mempertimbangkan dan mengamati hasil observasi            |
| 3  | Menyimpulkan ( <i>inference</i> )                                | a. Mededuksi dan mempertimbangkan dari hasil deduksi<br>b. Menginduksi dan mempertimbangkan dari hasil induksi  |

| No | Indikator   | Sub-Indikator  |
|----|---|--|
|    |   | c. Membuat dan menentukan dari nilai yang dipertimbangkan                                  |
| 4  | Membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clarification</i> ) | a. Mengidentifikasi berbagai istilah yang digunakan<br>b. Mengidentifikasi berbagai asumsi |
| 5  | Strategi dan taktik ( <i>strategy and tactics</i> )               | a. Memutuskan suatu tindakan<br>b. Berinteraksi dengan orang lain                          |

Sumber: Ennis (2011)

Berpikir kritis merupakan strategi kognitif untuk berpikir lebih dalam dan lebih rasional untuk memecahkan masalah, serta memutuskan suatu tindakan yang akan dilakukan. Melalui berpikir kritis, proses pembelajaran akan dirasa lebih efektif dan bermakna sesuai dengan kriteria dan indikator yang dicapainya.

### 2.1.2 Modul

#### a. Pengertian Modul

Modul merupakan sebagian komponen dalam pembelajaran yang tergolong penting karena membantu peserta didik memperoleh pengetahuan penting dari materi pembelajaran (Parmin & Peniati, 2012:8). Modul merupakan proses pembelajaran mengenai topik-topik tertentu yang terstruktur, operasional, dan berorientasi penggunaannya oleh peserta didik, dilengkapi dengan pedoman penggunaan untuk para guru.

Menurut Dick dan Carey (dalam Wibowo, 2018) modul diartikan sebagai satuan pembelajaran tercetak ditentukan oleh bentuk fisiknya yang memiliki fungsi sebagai media pembelajaran mandiri, dan isinya hanya satu materi pembelajaran. Menurut Houston dan Howson menyatakan bahwa modul pembelajaran berisi serangkaian kegiatan yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, menurut Majid (2013) modul merupakan buku yang dirancang agar peserta didik dapat belajar secara mandiri atau dengan bimbingan guru. Setiap modul berisi setidaknya semua komponen dasar bahan ajar.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, pengertian modul adalah satuan terkecil sistem pembelajaran yang secara rinci menjelaskan: (1) target pencapaian tujuan pembelajaran; (2) pokok bahasan yang menjadi dasar pembelajaran; (3) topik bahasan yang dipelajari; (4)

perluasan fungsi modul pada satuan pembelajaran; (5) peranan guru selama pembelajaran; (6) media pembelajaran yang digunakan; (7) urutan kegiatan pembelajaran yang peserta didik selesaikan dan internalisasikan; (8) lembar kerja yang perlu diisi; dan (9) pelaksanaan evaluasi.

Beberapa pengertian di atas menunjukkan bahwa modul merupakan suatu bentuk bahan ajar cetak yang berisi unit kegiatan belajar yang dirancang oleh seorang guru untuk mempermudah peserta didik dalam melakukan pembelajaran secara mandiri dalam mencapai tujuan pembelajaran.

#### **b. Karakteristik Modul**

Menurut Huwana (2020:15) pembelajaran dengan sistem modul memiliki karakteristik sebagai berikut.

- 1) Setiap modul menaruh petunjuk dan informasi pelaksanaan pembelajaran yang jelas mengenai hal yang harus dilakukan, cara menyelesaikan, dan sumber belajar yang harus digunakan.
- 2) Modul adalah bahan belajar mandiri yang mengupayakan peserta didik untuk melibatkan karakteristiknya sebanyak mungkin. Dalam setiap modul memberikan kemungkinan kepada peserta didik untuk: (1) mengalami peningkatan kualitas belajar sesuai kemampuannya; (2) mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran; dan (3) fokus menyelesaikan tujuan pembelajaran.
- 3) Modul dirancang dengan memberi pengalaman belajar yang membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran secara efektif, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bermain peran (*role playing*), simulasi, diskusi sehingga tidak sekedar membaca dan mendengarkan, tetapi juga berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.
- 4) Materi pembelajaran disajikan terstruktur dan logis sehingga peserta didik tidak perlu bertanya lagi apa yang harus dilakukan atau dipelajari untuk mengetahui kapan harus memulai dan mengakhiri modul.
- 5) Setiap modul memiliki cara untuk mengukur seberapa baik peserta didik mencapai tujuan pembelajaran mereka, terutama untuk memberikan

umpan balik tentang bagaimana peserta didik dengan terampil mencapai ketuntasan pembelajaran.

Berdasarkan karakteristik modul di atas, maka modul dapat menjadi pilihan dalam penggunaan sumber belajar yang membantu peserta didik menyelesaikan proses belajarnya secara mandiri.

### **2.1.3 E-Modul**

#### **a. Pengertian E-Modul**

Menurut Wibowo (2018:27) modul elektronik adalah versi elektronik dari modul cetak yang dirancang dengan perangkat lunak yang diperlukan dan dapat dibaca oleh komputer. E-modul adalah perangkat pembelajaran yang mencakup materi, metode, batasan, dan evaluasi yang dirancang secara terstruktur dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan berdasarkan tingkat kompleksitasnya.

Menurut Khotim et al. (2015) menyatakan bahwa tujuan pemakaian modul adalah untuk membuat kegiatan belajar lebih efektif, dengan peran guru sebagai fasilitator dan peserta didik sebagai pusatnya. Modul adalah bahan ajar sederhana yang bisa dipelajari kapanpun, dimanapun tanpa menggunakan alat bantu khusus (Setyandaru et al., 2017). Menurut Wijayanti et al. (2016) modul dianggap sebagai media yang menarik dan efektif untuk menyajikan informasi karena dapat membantu dan memotivasi peserta didik mempelajari konsep dengan lebih cepat. Ketika isi modul mendorong peserta didik untuk berpikir, menganalisis, atau mengevaluasi informasi, modul dapat juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

E-modul merupakan format penyajian materi belajar mandiri yang disusun secara sistematis dalam satuan pembelajaran tertentu, dan setiap kegiatan pembelajaran dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang memberikan program lebih interaktif kepada peserta didik dengan dilengkapi penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar (Kemendikbud, 2017:3)

Berdasarkan beberapa definisi di atas, maka e-modul merupakan bahan ajar elektronik berisi materi pembelajaran mencakup uraian materi, metode, batasan dan

evaluasi yang dibuat guru dengan tujuan agar peserta didik mampu menggunakannya secara mandiri sehingga mempermudah dalam mencapai tujuan pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung.

**b. Karakteristik dan Kelebihan E-Modul**

E-modul dapat dianggap baik jika mempunyai karakteristik sebagai berikut (Kemendikbud, 2017).

- 1) *Self instructional*, peserta didik dapat belajar secara mandiri tidak tergantung pada pihak lain.
- 2) *Self contained*, semua materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu modul utuh.
- 3) *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak perlu digunakan dalam kombinasi dengan media lain.
- 4) *Adaptif*, modul harus sangat adaptif dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 5) *User friendly*, modul juga harus memenuhi aturan keramahan dengan penggunaannya.

Pada dasarnya karakteristik e-modul relatif sama dengan modul cetak. Perbedaannya terletak pada kelebihan dari kedua jenis bahan ajar tersebut. Selain karakteristik dari e-modul di atas, berikut beberapa kelebihan dari e-modul.

- 1) Salah satu media yang mengutamakan kemandirian peserta didik sehingga menjadikan e-modul lebih efektif dan efisien.
- 2) Ditampilkan menggunakan layar monitor baik monitor komputer maupun *smartphone*.
- 3) Lebih praktis dan fleksibel untuk dibawa kemana-mana karena tidak membutuhkan ruang yang besar untuk membawa dan menyimpannya cukup menggunakan *flashdisk* atau *memory card* atau bisa juga menggunakan memori internal yang sudah tersedia di setiap *smartphone*.
- 4) Biaya produksinya lebih murah dibanding dengan modul cetak.
- 5) Naskah dapat disusun secara linier atau non-linier dan dapat dilengkapi dengan audio atau video.

6) Tahan lama dan tidak mudah rusak.

**c. Standarisasi E-Modul yang dikembangkan**

Standarisasi e-modul ini sebagai patokan isi saat mengembangkan e-modul yang akan digunakan. Dalam panduan penyusunan e-modul milik Kemendikbud (2017) disarankan untuk menggunakan kerangka atau struktur e-modul yang sederhana sesuai dengan kebutuhan. Kerangka e-modul yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada panduan praktis penyusunan e-modul milik Kemendikbud tahun 2017. Adapun penjelasan kerangka e-modul yang dikembangkan sebagai berikut.

- 1) Cover, yang berisi judul modul, topik pembelajaran, kelas dan penulis.
- 2) Kata pengantar, yang berisi informasi mengenai peran e-modul dalam proses pembelajaran.
- 3) Daftar isi, yang berisi kerangka (*outline*) e-modul.
- 4) Glosarium, yang berisi penjelasan tentang arti dari istilah kata-kata yang dianggap sulit dan disusun secara *alphabetis*.
- 5) Pendahuluan, yang berisi identitas modul memuat nama mata pelajaran, tingkat kelas, semester, alokasi waktu yang dibutuhkan, dan judul modul; kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK); deskripsi mengenai penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi e-modul, hasil belajar yang akan dicapai, dan manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran juga kehidupan sehari-hari; dan petunjuk penggunaan e-modul.
- 6) Kegiatan pembelajaran yang dialokasikan sesuai pertemuannya, yang berisi tujuan pembelajaran; uraian materi yang memuat uraian konsep/pengetahuan tentang kompetensi yang sedang dipelajari; rangkuman; lembar kerja peserta didik (LKPD) atau tugas yang melatih KD; latihan soal; dan penilaian diri.
- 7) Evaluasi.
- 8) Kunci jawaban (jika diperlukan)
- 9) Daftar pustaka.
- 10) Lampiran berisi daftar gambar dan daftar tabel (jika ada)

#### 2.1.4 Analisis E-Modul dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Analisis e-modul dilakukan dalam mengidentifikasi kesesuaian bagian-bagian e-modul dengan indikator berpikir kritis. Analisis ini digunakan agar mengetahui bahwa e-modul yang akan digunakan dapat melatih keterampilan berpikir kritis yang disajikan pada **Tabel 2.2**.

**Tabel 2. 2 Analisis E-Modul dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis**

| No | Sintaks <i>Guided Inquiry</i>       | Bagian pada E-Modul  | Indikator KBK yang dilatihkan   | Kegiatan Peserta Didik   |
|----|-------------------------------------|--|---|--|
| 1  | Orientasi masalah                   | Disajikan video/gambar yang disertakan pertanyaan  | Memberi penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )  | Peserta didik mengamati, mencari dan menjawab pertanyaan yang disediakan pada e-modul  |
| 2  | Merumuskan hipotesis                | Disajikan pertanyaan-pertanyaan yang mengingatkan kembali atau pertanyaan yang membangun pola pikir untuk berhipotesis, disajikan pula pada LKPD | Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )   | Memberikan dugaan sementara terkait pertanyaan yang ada dan dugaan sementara sebelum melakukan eksperimen sederhana sesuai petunjuk yang ada |
| 3  | Mengumpulkan data                   | Pada bagian uraian materi disajikan pertanyaan dan contoh soal sebagai bahan pengumpulan data  | Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> ), membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advance clarification</i> ) | Memberikan jawaban terhadap pertanyaan juga memahami jawaban pertanyaan yang sudah disampaikan   |
| 4  | Menganalisis data/menguji hipotesis | Disajikan latihan soal pada e-modul juga disediakan  | Strategi dan taktik ( <i>strategy and tactics</i> ), menyimpulkan ( <i>inference</i> )                                  | Peserta didik menyelesaikan latihan soal dan mendefinisikan istilah-istilah yang   |

| No | Sintaks <i>Guided Inquiry</i> | Bagian pada E-Modul  | Indikator KBK yang dilatihkan     | Kegiatan Peserta Didik   |
|----|-------------------------------|--|-----------------------------------|--|
|    |                               | eksperimen sederhana yang perlu diselesaikan pada bagian LKPD  |                                   | digunakan, serta menyelesaikan eksperimen yang diberikan   |
| 5  | Merumuskan kesimpulan         | Disajikan kesimpulan uraian materi dan memberi kesempatan peserta didik untuk menyimpulkan hasil eksperimen pada bagian LKPD | Menyimpulkan ( <i>inference</i> ) | Peserta didik memutuskan suatu tindakan yang dilakukan ketika eksperimen sederhana dan berinteraksi dengan anggota kelompoknya untuk menghasilkan kesimpulan |

### 2.1.5 Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

*National Research Council* (NRC) (dalam Herawati, 2019:19) menyatakan bahwa inkuiri melibatkan beberapa kegiatan pembelajaran. Kegiatan tersebut meliputi mengamati, mengajukan pertanyaan, mencari sumber informasi, menggunakan alat pengumpul data, mengkaji dan menginterpretasikan data, menjelaskan hasil, membuat prakiraan, dan mengomunikasikan. Model pembelajaran *guided inquiry* adalah suatu metode pengajaran dengan menggunakan pola berpikir untuk membantu peserta didik mengkonstruksi konsep-konsep fisika yang telah dipelajarinya. Dalam *guided inquiry*, peserta didik secara efektif terlibat dalam merencanakan penyelidikannya sendiri dan meminta peserta didik untuk merencanakan strateginya sendiri (Diani et al., 2016).

Kegiatan pembelajaran *guided inquiry* memberikan pengalaman belajar secara langsung melalui kegiatan penyelidikan, penemuan konsep, dan penerapan konsep yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan kegiatan belajar yang berorientasi pada keterampilan proses menenkankan pada pengalaman belajar langsung, keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan belajar, dan

penerapan konsep dikeseharian. Untuk menemukan konsep atau prinsip umum berdasarkan bahan dan data dari guru, peserta didik didorong untuk berpikir kritis dan menganalisisnya sendiri (Hasanah, 2019:16).

Selain itu menurut Orlich et al. (Islamiah, 2018:17) *Guided inquiry* sebagai pembelajaran penemuan, peserta didik juga dibimbing dengan cermat menemukan solusi atas masalah yang dihadapinya. Orlich et al. (1998) menyatakan bahwa terdapat beberapa ciri model pembelajaran *guided inquiry* yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pengamatan khusus untuk menarik kesimpulan dan generalisasi.
- b. Tujuannya untuk mempelajari proses mengamati suatu peristiwa atau topik dan membuat generalisasi yang sesuai.
- c. Beberapa aspek pembelajaran dikelola oleh guru, seperti: peristiwa, informasi, dan materi, serta bertindak sebagai pemimpin kelas.
- d. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di kelas, setiap peserta didik berusaha membuat pola yang bermakna.
- e. Kelas berfungsi sebagai lingkungan belajar.
- f. Peserta didik memperoleh sejumlah generalisasi tertentu.
- g. Agar hasil generalisasi dapat dimanfaatkan oleh semua peserta didik di kelas, guru mendorong peserta didik untuk mengkomunikasikannya.

Model pembelajaran *guided inquiry* adalah pembelajaran yang mengoptimalkan kemampuan peserta didik dalam mengeksplorasi sesuatu secara terstruktur, responsif dan rasional sehingga memungkinkan peserta didik menarik kesimpulan. Sintaks/langkah-langkah model *guided inquiry* (Ariyana et al., 2018:31) meliputi: 1) orientasi masalah; 2) merumuskan hipotesis; 3) mengumpulkan informasi; 4) analisis data/uji hipotesis; dan 5) menarik kesimpulan.

Model pembelajaran *guided inquiry* termasuk salah satu model pembelajaran konstruktivisme yang menekankan peserta didik untuk mampu membangun pengetahuannya sendiri. Model pembelajaran *guided inquiry* memiliki hubungan/keterkaitan dengan salah satu model yang dikembangkan oleh Nana

(2014) yaitu model POE2WE (*Prediction, Observation, Explanation, Elaboration, Write dan Evaluation*). Pada model pembelajaran POE2WE tahapan *prediction* peserta didik membuat dugaan sementara terhadap suatu permasalahan yang ditemukan dari sebuah pertanyaan. Tahapan ini sama dengan tahapan pada model pembelajaran *guided inquiry* pada sintaks merumuskan hipotesis dimana peserta didik memberikan dugaan sementara terhadap permasalahan yang disediakan pada e-modul. Kedua model ini memiliki keterkaitan dalam pembelajaran yang membangun pengetahuannya sendiri, model POE2WE dapat menjadikan peserta didik aktif dalam menemukan suatu konsep melalui pengamatan atau eksperimen secara langsung, bukan dari menghafal buku materi maupun penjelasan dari guru (Nana, 2014). Model *guided inquiry* juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya melalui proses pembelajaran dengan menggunakan e-modul yang diberikan.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis menyimpulkan bahwa model *guided inquiry* adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran, terutama dalam pengumpulan data dan penyajian hipotesis yang bertujuan agar kegiatan belajar menjadi kondusif secara mandiri.

### **2.1.6 Usaha Dan Energi**

#### **a. Usaha**

Sebagai suatu besaran fisika “usaha” mempunyai arti yang unik. Dalam fisika, gaya bekerja pada suatu benda akan melakukan usaha, dan gaya tersebut dapat melakukan usaha jika menyebabkan benda itu berpindah (Kanginan, 2016:348). Jadi, usaha tidak akan bernilai nol apabila sebuah benda bergerak dan memiliki perpindahan. Contohnya seperti mendorong sebuah meja yang mengakibatkan meja tersebut berpindah dengan gaya yang diberikan.

Menurut Murdaka (2013:129) usaha juga disebut kerja (*work*), satuan usaha adalah *Joule* yang setara dengan Newton meter (Nm). Untuk menghitung usaha yang dilakukan, diperoleh dari hasil kali komponen gaya dengan besar perpindahan. Secara matematis dapat ditulis dengan persamaan 2.1 berikut:

$$W = F \cdot s \tag{2.1}$$

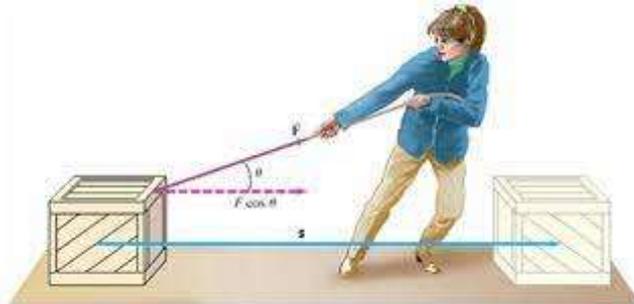
Keterangan:

$W$  = Usaha yang dilakukan (Joule)

$F$  = Gaya yang sejajar dengan perpindahan (N)

$s$  = Perpindahan yang dialami benda (m)

Berdasarkan persamaan 2.1, perlu diketahui perbedaan antara penggunaan huruf kapital  $W$  untuk menunjukkan usaha dan huruf kecil  $w$  untuk menunjukkan gaya berat. Ketika gaya yang bekerja pada benda kemudian bergerak membentuk sudut ( $\theta$ ) terhadap perpindahan ( $s$ ) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Gaya yang diberikan membentuk sudut  $\theta$** (studiobelajar.com)

Dari gambar 2.1, dapat ditulis  $F \cdot s$  sebagai  $F \cos \theta$ , dengan  $\theta$  adalah sudut antara perpindahan  $s$  dengan gaya  $F$ . Secara matematis persamaan usaha tersebut dapat ditulis dengan persamaan 2.2 berikut:

$$W = F \cos \theta \cdot s \quad (2.2)$$

Keterangan:

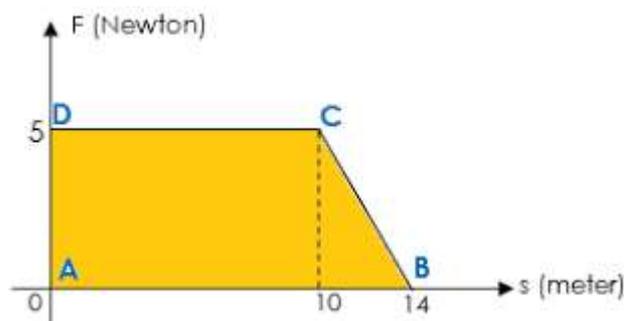
$W$  = Usaha yang dilakukan (Joule)

$F$  = Gaya yang sejajar dengan perpindahan (N)

$s$  = Perpindahan yang dialami benda (m)

$\theta$  = Sudut yang terbentuk antara  $F$  dan  $s$

Apabila diketahui gaya yang bekerja seperti gambar 2.1, maka untuk mencari gaya dari besarnya usaha yang dilakukan, yaitu dengan menentukan luas daerah bayangan dari satu posisi ke posisi lainnya.



**Gambar 2. 2** Grafik  $F - s$  (jendelailmu.net)

Sebuah gaya yang melakukan usaha pada benda bisa bernilai positif, nol atau negatif. Misalnya, pada persamaan (2.1), dimana gaya bekerja searah dengan perpindahannya, sehingga usahanya bernilai positif. Jika gaya bekerja tegak lurus dengan perpindahan, berarti gaya yang bekerja akan menunjukkan sudut  $\theta = 90^\circ$  dan karena nilai  $\cos 90^\circ = 0$ , maka usahanya akan bernilai nol. Begitu pula ketika gaya bekerja namun tidak menghasilkan perpindahan  $s = 0$ , maka usahanya pun bernilai nol. Sedangkan apabila gaya membentuk sudut  $\theta$  yang lebih besar dari  $90^\circ$  (sampai  $180^\circ$ ) atau berlawanan arah dengan perpindahan, maka nilai usaha negatif (Halliday, 2010:156).

Usaha memiliki satuan yang dinyatakan dalam Joule (J) dan Newton meter (Nm). Satu Joule merupakan nilai usaha yang kecil, sehingga satuan kelipatan 10 lebih sering digunakan ( $1kJ = 1000 J$ ;  $1MJ = 1000000 J$ ) misalnya usaha untuk melempar bola adalah  $20 J$ . Selain itu, satuan erg dan kalori lebih sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari,  $1 \text{ erg} = 10^{-7}J$  dan  $1 \text{ Kalori} = 4,2 J$ . (Kanginan, 2016:350).

## **b. Energi**

Salah satu konsep penting dalam ilmu pengetahuan adalah energi. Energi merupakan kemampuan yang dibutuhkan benda untuk melakukan usaha. Ketika gaya bekerja pada suatu benda, energi dapat ditransferkan ke benda secara mekanis. Gaya adalah penyebab terjadinya perubahan gerak benda. Jika benda yang dikenai gaya tidak bergerak, berarti usaha yang dilakukan pada benda tersebut adalah nol (Ishaq, 2007). Ada beberapa jenis energi dalam ilmu fisika, kali ini dibatasi pada bahasan usaha dan energi yaitu sebagai berikut:

### 1) Energi Kinetik

Energi yang dimiliki suatu benda akibat gerakan atau kecepatannya disebut energi kinetik. Misalnya, sebuah anak panah yang ditembakkan dari busurnya memiliki energi kinetik yang memungkinkan dapat melakukan usaha berupa gerakan menuju sasaran. Seorang fisikawan Inggris bernama Sir Kelvin adalah orang pertama yang memperkenalkan istilah “energi kinetik”. Dalam bahasa Yunani kata “kinetik” berarti “gerakan” (Kanginan, 2016:358).

Apabila diketahui persamaan energi kinetik dengan  $v_0 = 0$  karena posisi benda dalam keadaan diam, maka gunakan persamaan kecepatan dari GLBB berikut:

$$\begin{aligned} v &= v_0 + a \cdot t \\ v &= 0 + a \cdot t \\ a \cdot t &= v \end{aligned} \tag{2.3}$$

Dimana suatu benda akan bergerak sampai mencapai kecepatan akhir ( $v_2$ ) dengan menempuh jarak ( $s$ ). Jika seperti itu, maka substitusikan persamaan (2.3) kedalam persamaan perpindahan dari GLBB berikut:

$$\begin{aligned} s &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ s &= 0 + \frac{1}{2} a \cdot t \cdot t \\ s &= \frac{1}{2} v \cdot t \end{aligned} \tag{2.4}$$

Setelah itu, karena usaha yang dilakukan  $W = F \cdot s$  seluruhnya diubah menjadi energi kinetik ( $EK = F \cdot s$ ), maka substitusikan persamaan (2.3) dan (2.4) ke persamaan usaha yang diubah menjadi energi kinetik yaitu  $EK = F \cdot s$  sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$EK = F \cdot s = (m \cdot a) \left( \frac{1}{2} v \cdot t \right) = \frac{1}{2} m \cdot v (a \cdot t) = \frac{1}{2} m \cdot v \cdot v$$

Maka dengan demikian rumus energi kinetik dapat ditulis pada persamaan 2.5 berikut.

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \tag{2.5}$$

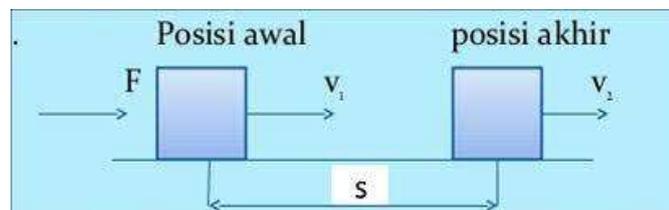
Keterangan:

$EK$  = Energi kinetik benda ( $J$ )

$m$  = Massa benda ( $kg$ )

$v$  = Kecepatan benda ( $m/s$ )

Selanjutnya jika ditinjau pada sebuah benda yang sedang bergerak mendatar pada garis lurus yang memiliki massa ( $m$ ), kelajuan awal ( $v_1$ ), kemudian diberikan sebuah gaya konstan  $F$  yang searah dengan arah gerak benda, maka akan menyebabkan benda berpindah ( $s$ ) dan kelajuannya menjadi ( $v_2$ ) seperti pada Gambar 2.3 berikut.



**Gambar 2. 3** Sebuah benda bermassa  $m$  berpindah sejauh  $s$  dan kelajuannya berubah dari  $v_1$  menjadi  $v_2$  (tatasuharta.mapel.xyz)

Gaya konstan  $F$  akan mempercepat benda sesuai dengan hukum II Newton ( $F = m \cdot a$ ). Apabila kedua ruas pada persamaan dikali dengan perpindahan ( $s$ ), maka pada ruas kiri akan tampil usaha yang dilakukan oleh gaya yang diterapkan pada benda, secara matematis dapat ditulis seperti persamaan 2.6 berikut.

$$F \cdot s = m \cdot a \cdot s \quad (2.6)$$

Hasil kali  $a \cdot s$  berkaitan dengan kecepatan awal ( $v_1$ ) dan kecepatan akhir ( $v_2$ ) sesuai dengan persamaan GLBB berikut.

$$v^2 = v_0^2 + 2a \cdot s$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \cdot s$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a \cdot s \rightarrow \text{sebab } v_0 = v_1 \text{ dan } v = v_2, \text{ maka}$$

$$\left( \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right) = a \cdot s \quad (2.7)$$

Maka persamaan (2.6) dapat ditulis seperti berikut.

$$F \cdot s = m \left( \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right)$$

$$F \cdot s = \frac{1}{2} m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_1^2$$

Kita telah mendefinisikan kuantitas  $\frac{1}{2}m.v^2$  sebagai energi kinetik benda ( $EK$ ) sehingga diperoleh persamaan 2.8 berikut.

$$F.s = W \rightarrow F.s = EK_2 - EK_1$$

$$W_{res} = \Delta EK \quad (2.8)$$

“Perubahan energi kinetik yang dialami sebuah benda akan sama dengan usaha yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja, yaitu energi kinetik akhir dikurangi energi kinetik awal.” Hal ini merupakan istilah dari Teorema Usaha – Energi (Kanginan, 2016:361).

Maka dapat disimpulkan bahwa  $W_{res} = \Delta EK$ . Dapat dikatakan bahwa perubahan energi kinetik yang dialami suatu benda sebanding dengan jumlah total usaha yang dilakukan. Berlaku bagi usaha positif dan negatif. Energi kinetik benda bertambah seiring dengan bertambahnya usaha.

## 2) Energi Potensial

Energi potensial berhubungan dengan gaya konservatif, sehingga tentu saja energi potensial juga merupakan fungsi posisi. Nama “energi potensial” pertama kali diusulkan oleh insinyur Skotlandia bernama *William J.M. Rankin* (1820 – 1872). Dia mengusulkan nama “energi potensial” pada tahun 1853 karena dia melihat bahwa suatu benda dapat memiliki energi kinetik pada posisi ini. (Kanginan, 2016:372).

Energi yang dimiliki sebuah benda akibat kedudukannya terhadap acuan disebut energi potensial. Misalnya, sebuah bola dilempar 10 m di atas permukaan tanah. Ketinggian bola menunjukkan kedudukannya terhadap acuan (dalam hal ini titik acuannya yaitu tanah). Secara matematis persamaan energi potensial dapat ditulis seperti persamaan 2.9 berikut.

$$EP = m.g.h \quad (2.9)$$

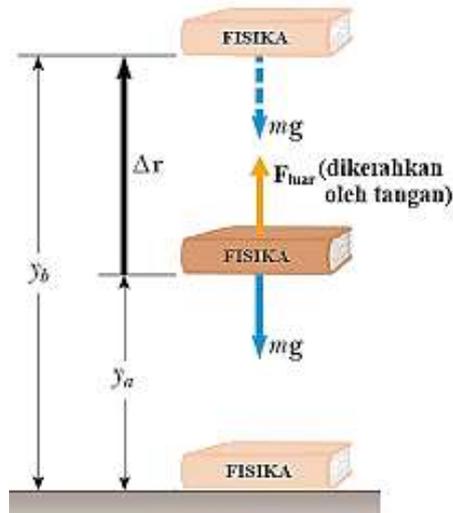
Keterangan:

$EP$  = Energi potensial ( $J$ )

$m$  = Massa benda ( $kg$ )

$g$  = Percepatan gravitasi ( $9,8 m/s^2$ )

$h$  = Ketinggian benda terhadap acuan ( $m$ )



**Gambar 2. 4 Buku bermassa  $m$  dilempar ke atas dengan laju awal  $v_0$  (fisika-ok3.com)**

Pada Gambar 2.4, usaha luar yang diperlukan agar dapat mengangkat sebuah buku di lantai dengan gaya angkat ( $F_{luar}$ ) sama dengan berat bukunya ( $mg$ ). Dihasilkan resultan gaya  $\Sigma F = +F_{luar} - mg = 0$ . Karena nilai  $\Sigma F = 0$  maka buku terangkat dengan kecepatan tetap. Nilai ( $\Delta EK = 0$ ) menunjukkan bahwa tidak ada perubahan energi kinetiknya. Satu-satunya hal yang diterima buku dari upaya gaya luar ( $W_{luar}$ ) yaitu pergeseran buku dari posisi awal ke posisi akhirnya. Dengan kata lain, semua usaha luar ( $W_{luar}$ ) menghasilkan perubahan energi potensial ( $\Delta EP$ ) pada buku.

$$W_{luar} = \Delta EP = EP_{akhir} - EP_{awal} \quad (2.10)$$

### 3) Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Energi mekanik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena kedudukan atau geraknya. Energi mekanik ini merupakan gabungan dari energi potensial dan energi kinetik. Secara umum, energi mekanik suatu benda selalu konstan, tetapi energi kinetik dan energi potensialnya dapat berubah. Secara matematis, persamaan energi mekanik dapat dituliskan seperti persamaan 2.11 berikut.

$$EM_1 = EM_2 \quad (2.11)$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

Persamaan (2.11) ini dikenal sebagai “hukum kekekalan energi mekanik” yang mendasari pernyataan tentang “gaya konservatif”. Hukum ini menyatakan “*Energi mekanik sistem pada posisi manapun selalu konstan jika hanya bekerja gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya dalam non-konservatif dan gaya luar). Artinya, pada posisi akhir energi mekanik sistem sebanding dengan pada posisi awal energi mekanik sistem*”.

## 2.2 Hasil yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini pernah dilakukan oleh Syafa'ati (2017), Berdasarkan hasil penelitiannya disimpulkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkannya mampu membangkitkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik sehingga layak untuk digunakan. Penelitian ini relevan dari segi bahan ajar dengan model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), kali ini bahan ajar yang digunakan berupa e-modul yang dikolaborasikan dengan model pembelajaran *guided inquiry*.

Penelitian lainnya pernah dilakukan oleh Herawati (2019), Berdasarkan simpulan hasil penelitiannya menyatakan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *guided inquiry* layak digunakan dan dikategorikan sangat baik. Selain itu, adanya peningkatan penguasaan materi fisika dari peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis *guided inquiry*. Hasil ini relevan dengan rencana penelitian yang akan dilakukan, namun perangkat pembelajaran yang akan digunakan berupa e-modul berbasis model pembelajaran *guided inquiry* dengan variabel terikat yang berbeda yaitu keterampilan berpikir kritis.

Penelitian selanjutnya pernah dilakukan oleh Sahania (2020) yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* berbasis pendekatan SETS disimpulkan bahwa pada materi usaha dan energi peserta didik mengalami peningkatan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini relevan dengan melihat hasil pengaruh dari penerapan model pembelajarannya. E-modul yang akan digunakan

selama proses pembelajaran menjadi fokus penelitian kali ini, yang akan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

Penelitian lainnya pernah dilakukan oleh Rahmawati (2020), Berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa kemandirian dan kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan e-modul IPA Terpadu berbasis *joyful learning*. Implementasi dari penggunaan e-modul ini menunjukkan sangat efektif. Hal ini relevan dengan tujuan penelitian yang akan dilaksanakan dengan melihat penggunaan e-modul yang akan dipadukan dengan model pembelajaran *guided inquiry* terhadap keterampilan berpikir kritis pada bahasan materi yang berbeda yaitu materi fisika tentang usaha dan energi.

Penelitian lainnya yang relevan dengan penelitian ini dilakukan oleh Huwana (2020), Berdasarkan hasil penelitiannya, ia menyimpulkan bahwa hasil pengembangan e-modul termasuk layak dan siap untuk dipergunakan sebagai bahan ajar. Ketika e-modul yang sudah dikembangkan sudah layak untuk digunakan maka penelitian selanjutnya dapat dilakukan, seperti halnya pada penelitian kali ini. Dengan pembahasan materi yang berbeda dan juga apakah mampu mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik ketika menggunakan e-modul berbasis model pembelajaran *guided inquiry*.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Berpikir kritis adalah skema kognitif untuk memecahkan masalah yang kompleks, berpikir lebih mendalam, dan memutuskan tindakan yang harus diyakini atau dilakukan. *High Order Thinking Skills (HOTS)* adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan pada tingkat sekolah menengah atas (SMA) (Prastiwi et al., 2016). Menurut Ennis (2011) indikator berpikir kritis dipecah menjadi 5 kategori yaitu *elementary clarification*, *basic support*, *advanced clarification*, *inference*, dan *strategy and tactics*. Dari hasil observasi dan juga angket peserta didik menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Mayoritasnya masih menganggap fisika itu sulit, formulaik dan sulit dipahami. Rendahnya antusiasme ketika diberi pertanyaan, berpikir tentang

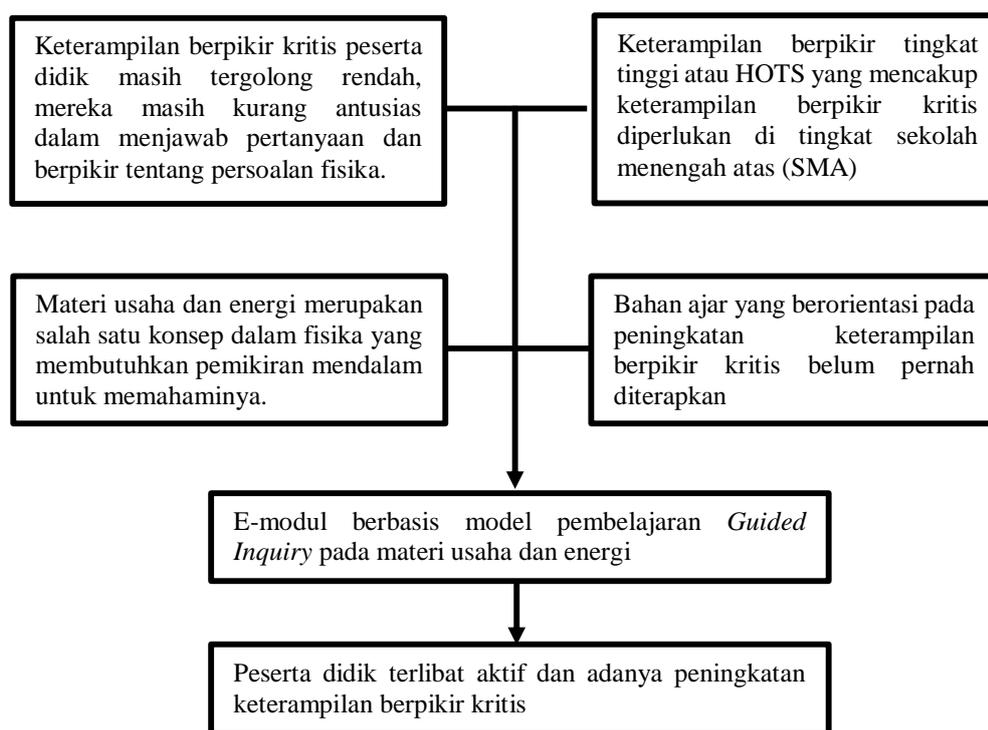
masalah fisika masih sangat terbatas pada teori yang ada pada bahan ajar dan penyampaian guru. Dengan demikian, peserta didik belum berupaya seoptimal mungkin dalam peningkatan keterampilan berpikir kritisnya.

Selain itu, guru harus mempunyai kreativitas dalam melakukan pembelajaran agar tidak membosankan sehingga mampu menimbulkan perilaku aktif yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 3 Kota Tasikmalaya menyampaikan bahwa bahan ajar di sekolah masih menggunakan buku paket yang belum berorientasi pada peningkatan berpikir kritis peserta didik. Materi yang ada masih berupa paparan pengetahuan saja belum menampilkan hal yang bisa merangsang peserta didik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya. Dengan demikian, agar terciptanya proses kegiatan belajar yang efektif, serta mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis khususnya pada materi usaha dan energi, peneliti mencoba menggunakan e-modul berbasis model pembelajaran *guided inquiry*.

E-modul adalah bahan ajar yang dirancang oleh seseorang atau guru dalam bentuk elektronik guna memudahkan peserta didik dalam mempergunakannya untuk belajar mandiri sehingga dapat mencapai tujuan pembelajarannya. Penggunaan e-modul ini menambah keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran dengan menuntunnya untuk menghimpun informasi, melakukan penyelidikan, dan mengajukan pertanyaan. Sesuai dengan basis e-modul yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

Model pembelajaran *guided inquiry* adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam penemuan suatu konsep atau materi pembelajaran yang sedang dipelajari. Dalam model pembelajaran ini, guru mengarahkan peserta didik untuk menambah pengalaman belajarnya dengan memberikan sebuah eksperimen sederhana agar mereka berpartisipasi selama proses pembelajaran berlangsung, mampu mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi dan mengerjakan penyelidikan. Model pembelajaran *guided inquiry* memiliki tujuan untuk melatih kecakapan intelektual peserta didik agar bisa memecahkan berbagai masalah yang dihadapinya. Untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir

kritis peserta didik diberikan *pretest* guna mengecek kemampuan awal dan *posttest* guna mengecek kemampuan akhir peserta didik setelah melalui pembelajaran menggunakan e-modul berbasis model pembelajaran *guided inquiry*. Berdasarkan uraian di atas, kesimpulan dari kerangka konseptual ini disajikan oleh Gambar 2.5 berikut.



**Gambar 2. 5 Kerangka konseptual penelitian**

#### 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pernyataan yang telah dipaparkan pada rumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini adalah:

- Ho : Tidak ada pengaruh penggunaan e-modul berbasis model pembelajaran *guided inquiry* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X MIPA SMA Negeri 3 Kota Tasikmalaya.
- Ha : Ada pengaruh penggunaan e-modul berbasis model pembelajaran *guided inquiry* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X MIPA SMA Negeri 3 Kota Tasikmalaya.