

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Model Problem Based Learning

1. Model Pembelajaran

Suatu kegiatan pembelajaran yang sengaja didesain atau dirancang dengan tujuan agar kegiatan belajar mengajar dapat dilalui dan diterima dengan mudah oleh murid dikenal sebagai model pembelajaran. Model pembelajaran ialah suatu komponen penting pada pembelajaran di kelas, para guru menggunakan model pembelajaran ini sebagai acuan ketika membuat dan melaksanakan rencana pelajaran dan kegiatan pembelajaran mereka. “Model pembelajaran dirancang untuk membantu murid mencapai kompetensi yang diinginkan sesuai dengan kurikulum, membangun landasan karakter, dan menumbuhkan sikap positif dalam pembelajaran sepanjang hayat.” (Rahman, et al., 2024). Model pembelajaran dalam konteks ini dipahami sebagai suatu kerangka konseptual atau rancangan sistematis yang memberikan gambaran mengenai Langkah – Langkah pelaksanaan pembelajaran. Model tersebut berfungsi sebagai pedoman baik bagi pendidik dalam mengorganisasi kegiatan belajar mengajar agar proses pembelajaran berlangsung efektif, terarah, dan mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Pengembangan kurikulum, perancangan unit pembelajaran, penyusunan materi ajar, serta pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar merupakan bagian yang termasuk ke dalam model pembelajaran. Cakupan model pembelajaran sangat luas karena memuat dasar – dasar konseptual atau filosofis yang menjadi landasan utama dalam pelaksanaan pembelajaran. “Di dalam model pembelajaran, terdapat strategi pembelajaran yang berfungsi menjabarkan pelaksanaan teknis, termasuk penggunaan alat atau teknik oleh murid selama proses belajar”. Dikemukakan oleh (Abd Azis & Ma’rufah, 2025). Setiap tingkatan dalam struktur ini saling berkaitan dan berperan dalam menjelaskan keseluruhan kerangka pembelajaran.

Model pembelajaran menurut (Sutirman, 2013) dalam (Abd Aziz & Ma'rufah, 2025) “istilah model pembelajaran merujuk pada suatu pendekatan instruksional tertentu yang mencakup unsur – unsur utama seperti tujuan pembelajaran, urutan atau alur kegiatan (sintaks), konteks atau lingkungan belajar, serta sistem manajemen pembelajaran secara menyeluruh”. Tujuan utama model pembelajaran adalah untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran, serta memfasilitasi Kerjasama akademik dan hubungan positif antar murid. Selain itu, model pembelajaran juga bertujuan untuk mengembangkan rasa percaya diri dan meningkatkan kemampuan akademik murid melalui aktivitas individu dan kelompok.

2. Pengertian Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat membantu murid untuk meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan pada era globalisasi saat ini. *Problem Based Learning* ialah model pembelajaran inovatif yang menempatkan murid sebagai pusat kegiatan belajar, dalam *Problem Based Learning* murid tidak sekedar menerima pengetahuan secara pasif, melainkan aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan menyelesaikan masalah – masalah yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata. *Problem Based Learning* sebuah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pengalaman praktis murid dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan kontekstual. Sejalan dengan pendapat (Wardani, 2023) “Pendekatan *Problem Based Learning* ini menggunakan masalah sebagai fokus pembelajaran, dan murid diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui Kerjasama dalam kelompok”.

Paradigma Model *Problem Based Learning* sering kali digunakan oleh para guru untuk membantu murid membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi murid *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), khususnya melalui skenario pembelajaran yang menekankan pada proses pemecahan masalah. Arend (2008) dalam (Fajar, et al., 2020) berpendapat “Model

Problem Based Learning merupakan model yang berbasis masalah yang dimana murid dituntut untuk mampu memecahkan permasalahan dan menemukan solusi terhadap masalah tersebut. Akibatnya murid akan lebih aktif dalam proses pembelajaran dan akan meningkatkan hasil belajar.” Dalam model ini memiliki kelebihan yaitu kemampuan untuk memotivasi murid dalam belajar, karenanya mereka harus mencari solusi dan memecahkan masalah secara mandiri.

Problem Based Learning adalah suatu model pembelajaran yang mengarahkan murid untuk mampi memahami, menganalisis dan menemukan sebuah konsep dengan menggabungkan pengetahuan yang sudah ada dalam diri murid itu sendiri, sehingga diharapkan mampu melatih dan mengembangkan kemampuan murid dalam berpikir. Sejalan dengan pendapat (Fahrurrozi, et al., 2022) “*Problem Based Learning* suatu model yang bertujuan merangsang murid menjadi pusat pembelajaran dengan cara menyajikan suatu permasalahan dan kemudian meminta mereka untuk berpikir dan mencari solusi dari masalah tersebut”.

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membantu murid dalam mengembangkan keterampilannya guna menghadapi tantangan pada era globalisasi. (Hermansyah, 2020) mengemukakan bahwa “model *Problem Based Learning* dapat digunakan dengan pendekatan yang berfokus kepada pemecahan masalah untuk menyelesaikan masalah, mengembangkan kemampuan murid dalam memahami isi materi dan mengatur diri sendiri.

Problem Based Learning bukan hanya meningkatkan keterampilan kognitif, tetapi juga melatih kemampuan berpikir kritis yang menjadi salah satu kompetensi inti dalam Pendidikan abad ke-21. Selain meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Problem Based Learning* juga berperan penting dalam mengembangkan kemandirian belajar murid. Sejalan dengan pendapat (Nababan, et al., 2025) “*Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada murid untuk membangun pengetahuan secara mandiri melalui perencanaan startegi

dan pengelolaan langkah belajar sendiri. Proses ini mendorong berkembangnya manajemen diri, tanggung jawab, serta motivasi intristik, sehingga murid menjadi lebih proaktif dalam mencari, mengevaluasi, dan merefleksikan informasi”. Walaupun *Problem Based Learning* secara umum dilaksanakan dalam kelompok, namun setiap murid memiliki tanggung jawab individu dalam proses pembelajaran. Melalui diskusi dan kolaborasi, murid belajar bekerjasama sekaligus menyelesaikan tugas secara mandiri. Integrasi kerja sama dan tanggung jawab individu ini membantu mengembangkan keterampilan sosial, kemandirian, berpikir kritis, serta kompetensi akademik yang relevan dengan pembelajaran.

3. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Karakteristik menurut Arends dalam (Ardianti et al., 2022) menjelaskan bahwa karakteristik dari model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- a. Masalah yang diajukan berupa permasalahan pada kehidupan dunia nyata sehingga murid dapat membuat pertanyaan terkait masalah dan menemukan berbagai solusi dalam menyelesaikan permasalahan.
- b. Pembelajaran memiliki keterkaitan antar disiplin sehingga murid dapat menyelesaikan permasalahan dari berbagai sudut pandang mata pelajaran.
- c. Pembelajaran yang dilakukan murid bersifat penyelidikan autentik dan sesuai dengan metode ilmiah.
- d. Produk yang dihasilkan dapat berupa karya nyata atau peragaan dari masalah yang dipecahkan untuk dipublikasikan oleh murid.
- e. Murid bekerjasama dan saling memberi motivasi terkait masalah yang dipecahkan sehingga dapat mengembangkan keterampilan sosial murid.

Karakteristik *Problem Based Learning* menurut (Ahyar, et al., 2021) menjelaskan bahwa karakteristik dari *Problem Based Learning* yaitu:

1. Pembelajaran berpusat pada murid.
2. Masalah autentik menjadi dasar kegiatan belajar.
3. Perolehan informasi baru dilakukan melalui belajar mandiri.
4. Pembelajaran berlangsung dalam kelompok kecil.
5. Guru berperan sebagai fasilitator.

Karakteristik model *Problem Based Learning* tentu tidak terlepas dari bagaimana suatu masalah dapat dipecahkan dengan menggunakan

berbagai pengetahuan dan kecerdasan. Menurut (Rusman, 2011, hlm.232)

- a. Permasalahan menjadi *strating point* dalam belajar.
- b. Permasalahan yang diangkat adlah permasalahan yang ada di dunia nyat tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*).
- d. Permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh murid, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- e. Belajar pengarahen diri menjadi hal utama.
- f. Pemanfaatan suber pengetahuan yang beragam, penggunaanya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esnsial dalam *Problem Based Learning*.

Dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* memiliki karakteristik utama berupa pemanfaatan permasalahan nyata yang bersifat terbuka dan tidak terstruktur sebagai awal kegiatan pembelajaran. Pendekatan ini dirancang untuk menumbuhkan rasa ingin tahu murid, mendorong mereka memanfaatkan beragam sumber informasi, melatih kemampuan melakukan penyelidikan serta pemecahan masalah, serta mengintegrasikan proses pembelajaran dan evaluasi. Pembelajaran mandiri dan penggunaan berbagai sumber pengetahuan menjadi kunci dalam *Problem Based Learning*, yang pada akhirnya bertujuan untuk mengembangkan pengetahun, sikap, dan keterampilan murid secara komperhensif.

4. Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memiliki berbagai kelebihan sehigga mampu berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran. Menurut (Delsi N. & Elfia S, 2021) yaitu:

6. Murid belajar memecahkan suatu masalah akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan.
7. Murid mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara terpadu dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
8. *Problem Based Learning* ini dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis, menumbuhkan inisiatif murid untuk bekerja, murid lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut.
9. Melibatkan secara aktif memecahkan masalah dan menuntut

keterampilan berpikir murid yang lebih tinggi.

Penerapan *Problem Based Learning* di sekolah dasar memiliki berbagai kelebihan. “Pertama, meningkatkan prestasi belajar murid. Kedua, memperkuat kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah murid. Ketiga, dapat meningkatkan kemampuan komunikasi murid., keempat, dapat merangsang kreativitas dan motivasi belajar murid”.(Oka Sabrina, 2024). Selain itu, (Rahman & Ramli, 2024) mengemukakan kelebihan dari model *Problem Based Learning* adalah “membuat Pendidikan di sekolah lebih relevan dengan kehidupan diluar sekolah, melatih keterampilan murid untuk memecahkan masalah secara kritis dan ilmiah serta melatih murid berpikir kritis, analisis, kreatif, dan menyeluruh karena dalam proses pembelajarannya murid dilatih untuk menyoroiti permasalahan dari berbagai aspek”.

Kekurangan dari *Problem Based Learning* menurut (Ahyar, et al., 2021, hlm.70) adalah sebagai berikut:

- a. Pencapaian akademik dari masing-masing individu murid berbeda-beda.
- b. Waktu yang diperlukan untuk implementasi *Problem Based Learning* tidak sebentar sehingga guru harus mampu merencanakan pembelajaran dengan matang.
- c. Perubahan peran murid dalam proses belajar sebagai subjek belajar yang tidak sekedar menerima materi dari guru adalah tidak mudah sehingga perlu adanya pembiasaan belajar secara mandiri.
- d. Perubahan peran guru dalam kegiatan mengajar yang tidak hanya sekedar memberikan ceramah tetapi juga memberikan fasilitas dan memberikan bimbingan kepada murid adalah tidak mudah.
- e. Guru harus memiliki kemampuan untuk melakukan perumusan masalah yang baik karena *Problem Based Learning* menitikberatkan pada adanya masalah sebagai fokus pembelajaran.

Kekurangan dari model *Problem Based Learning* (Rahman & Ramli, 2024) mengungkapkan “seringnya murid menemukan kesulitan dalam menentkan permasalahan yang sesuai dengan tingkat berpikir murid, selain itu juga model *Problem Based Learning* memerlukan waktu yang relatif lebih lama dari pembelajaran konvensional serta tidak jarang murid

menghadapi kesulitan belajar karena dalam *Problem Based Learning* murid dituntut belajar mencari data, menganalisis, merumuskan hipotesis dan memecahkan masalah”. Selain itu, (Karvandi et al., 2024) mengungkapkan beberapa kekurangan dari *Problem Based Learning* antara lain: “1). Tidak banya guru yang mampu mengantarkan murid kepada pemecahan masalah, 2). Sering memerlukan biaya dan waktu yang lebih, 3). Aktifitas murid yang dilaksanakan di luar sekolah sulit dipantau guru secara maksimal.”

5. Langkah – Langkah Model *Problem Based Learning*

Langkah – Langkah dalam penerapan model *Problem Based Learning* yang dijelaskan oleh (Sofyan et al., 2017) dalam (Rahma et al., 2023) yaitu: “(1) pengenalan murid pada permasalahan, (2) mengoordinasikan murid, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisa dan evaluasi proses”. Selain itu, Langkah – Langkah model *Problem Based Learning* menurut (Haryani, 2023) menyatakan sebagai berikut:

- a) Mengidentifikasi masalah, kesesuaian informasi yang diperoleh
- b) Mengekpslorasi penafsiran
- c) Menentukan alternatif sebagai solusi
- d) Mengkomunikasikan kesimpulan
- e) Mengintegrasikan, memonitor, dan memperhalus strategi untuk mengatasi Kembali masalah.

Model *Problem Based Learning* memiliki langkah – Langkah yang perlu pendidik ikuti untuk pembelajaran menurut (Arends et al., 2008) dalam (Muwanah, 2024) tahapan – tahapan tersebut mencakup:

Tabel 2. 1 Tahapan *Problem Based Learning*

No	Tahap	Keterangan
1	Mengorientasikan murid pada masalah	Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, mengevaluasi

No	Tahap	Keterangan
		pemahaman murid, membajukan beberapa pertanyaan terkait materi yang dibahas sebelumnya.
2	Mengorganisasikan murid untuk belajar	Pendidik membantu murid dalam mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3	Bekerjasama dalam menyelesaikan masalah	Pendidik Bersama – sama mengajak murid untuk melakukan kegiatan dalam melakukan percobaan untuk mengumpulkan informasi.
4	Menyajikan hasil karya serta mempresentasikan hasil karya	Pendidik memberi ruang kepada peserta didik untuk menyajikan sebuah data atas

No	Tahap	Keterangan
		pelaksanaan kegiatan yang sudah dilakukan dalam melaksanakan kegiatan eksperimen atau percobaan.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik memberi dukungan kepada murid dalam menganalisis dan menilai proses berpikir dalam keterampilan yang mereka terapkan untuk menyelesaikan masalah, dan ditutup dengan refleksi tentang apa yang telah mereka pahami.

Berdasarkan hasil penyampaian di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum model *Problem Based Learning* memiliki tahapan yang terstruktur, meliputi orientasi murid terhadap permasalahan yang disajikan, kegiatan identifikasi dan perumusan masalah, pengorganisasian murid dalam proses pembelajaran, pemberian bimbingan secara individu maupun kelompok dalam kegiatan pengumpulan data dan pelaksanaan eksperimen,

serta proses pencarian dan perumusan solusi sebagai bentuk pemecahan masalah.

B. Media PhET *simulations*

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran berperan penting dalam dunia Pendidikan di era yang serba digital ini, keberadaan media pembelajaran yang efektif tidak hanya menjadi sarana untuk menyampaikan informasi, tetapi juga sebagai alat untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Penggunaan media pembelajaran telah berkembang pesat terutama seiring dengan kemajuan teknologi. Media yang dimaksud, baik yang berbasis visual, audio, maupun digital, dapat meningkatkan interaksi antara pendidik dan murid. Menurut (Gagne and briggs, 1974) dalam (Daniyat et al., 2023) “media pembelajaran merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran yang dapat merangsang murid dalam mengikuti proses pembelajaran.”

National Education Association (NEA) mengatakan, “media merupakan perangkat dapat dimanipulasikan, didengar, dilihat, dibaca serta instrumen yang digunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, serta dapat memengaruhi efektivitas program instruksional” (Heinich et al., 1982) dalam (Nurfadhillah et al., 2021, hlm. 7). Dalam Pendidikan, media pembelajaran memiliki fungsi yang lebih besar daripada sekedar alat bantu dan memudahkan visual atau audio. Media ini dapat berfungsi untuk memperjelas dan mempermudah pemahaman konsep – konsep yang sulit, meningkatkan motivasi belajar, dan memungkinkan pembelajaran yang interaktif dan berbasis pengalaman.

“Media pembelajaran dapat digunakan sebagai perantara antara guru dengan murid dalam memahami materi pembelajaran agar efektif dan efisien” diungkapkan oleh (Musfiqon, 2012, hlm.28). Media pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan mutu atau kualitas Pendidikan dan pengajaran, karena mampu memudahkan guru

dalam menjelaskan materi pelajaran, dan dapat memudahkan murid dalam memahami materi pelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat memberikan kemudahan kepada murid untuk lebih memahami konsep, prinsip dan keterampilan tertentu melalui penggunaan media yang paling tepat menurut sifat bahan ajar.

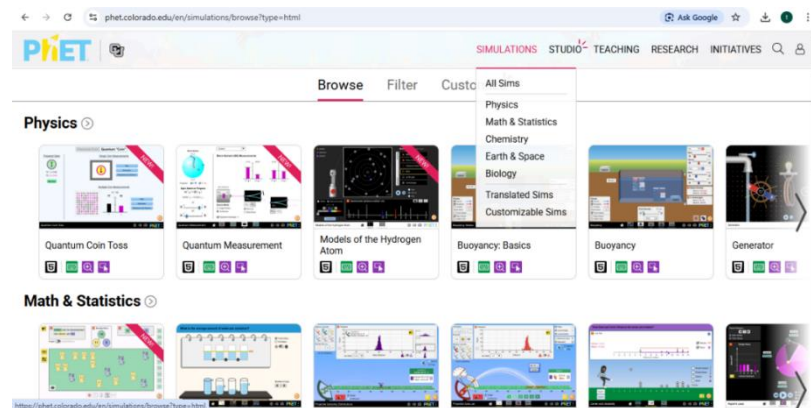
Berdasarkan beberapa definisi yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya definisi tersebut memiliki makna yang serupa. Dalam proses komunikasi pembelajaran, dibutuhkan suatu sarana yang berfungsi untuk mempermudah penyampaian informasi dari sumber informasi (guru) kepada penerima informasi (murid) sarana tersebut disebut sebagai media pembelajaran. Dengan begitu, peneliti akan menggunakan media pembelajaran dengan menggunakan salah satu media *website* yaitu PhET *simulations*.

2. Pengertian Media PhET *simulations*

Media simulasi PhET merupakan sebuah media pembelajaran berbasis simulasi interaktif yang dikembangkan oleh University Of Colorado Boulder, Amerika Serikat. Media simulasi PhET ini situs web yang menyediakan simulasi – simulasi pembelajaran IPA yang dapat dimainkan secara *online* dan diunduh secara gratis untuk keperluan mengajar di kelas. (Muna, et al., 2023) mengemukakan bahwa “media simulasi PhET dapat membawa murid dalam suasana belajar yang bermakna karena murid secara aktif bekerja sama dalam menggali informasi dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sehingga penggunaan media simulasi PhET mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah murid”. Melalui PhET juga diharapkan murid akan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang materi yang diajarkan.

“PhET *Simulations* merupakan laboratorium virtual yang dapat digunakan sebagai alternatif kegiatan praktikum untuk membantu murid melakukan eksplorasi konsep sains secara digital dan interaktif” (Albis et al., 2023). “PhET *Simulations* merupakan media pembelajaran interaktif berbasis ICT yang memfasilitasi murid melakukan eksperimen virtual,

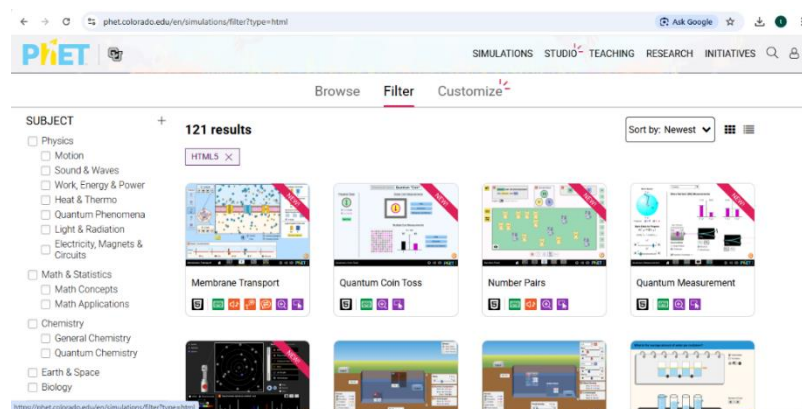
meningkatkan keterlibatan belajar, serta mendukung pemahaman konsep melalui aktivitas eksplorasi mandiri” (Umiliya et al., 2023). Selain itu, simulasi PhET dilengkapi dengan ilustrasi yang menarik dan menyenangkan, sehingga berpotensi menumbuhkan minat belajar murid lebih optimal. Adapun fitur – fitur sebelum menggunakan media PhET *Simulations* seperti gambar di bawah ini:



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 1 Tampilan Fitur “Simulasi”

Pada gambar 2.1 ditampilkan ada beberapa materi pilihan yaitu fisika, matematika, kimia, ilmu bumi, dan biologi yang tersedia pada tampilan awal pada bagian *dashboard* menu simulasi PhET *Simulations*. Baik presentasi ataupun isi materi dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Pada setiap bidang studi atau fitur yang digunakan terdapat beberapa pilihan gambar simulasi yang dapat dipilih. Seluruh fitur tersebut dapat diakses tanpa dikenakan biaya.



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

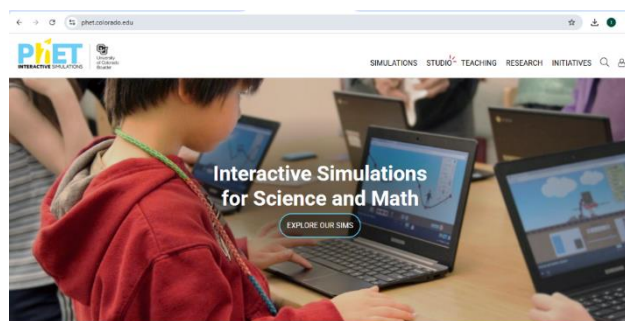
Gambar 2. 2 Tampilan Fitur “Fisika”

Pada tampilan menu “filter” terdapat pilihan subjek yang memuat berbagai materi pembelajaran. pada pilihan subjek seperti pada fisika terdapat materi tentang gerak, bunyi, daya, cahaya, listrik dan magnet. Konten tersebut dapat dimanfaatkan oleh guru maupun murid dalam proses pembelajaran.. Dengan adanya media ini dapat memfasilitasi pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa media simulasi PhET merupakan media pembelajaran interaktif yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran IPA. PhET tidak hanya memudahkan guru dalam menyampaikan konsep – konsep IPA yang bersifat abstrak atau sulit diamati secara langsung, tetapi juga mampu menciptakan suasana belajar yang bermakna melalui keterlibatan aktif murid dalam menggali informasi dan memecahkan masalah. Penyajian simulasi yang interaktif, dilengkapi dengan visualisasi yang menarik, mampu meningkatkan ketertarikan, rasa ingin tahu, serta minat belajar murid. Maka dari itu penggunaan media simulasi PhET berpotensi meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah murid secara optimal.

3. Langkah – Langkah Media PhET *simulations*

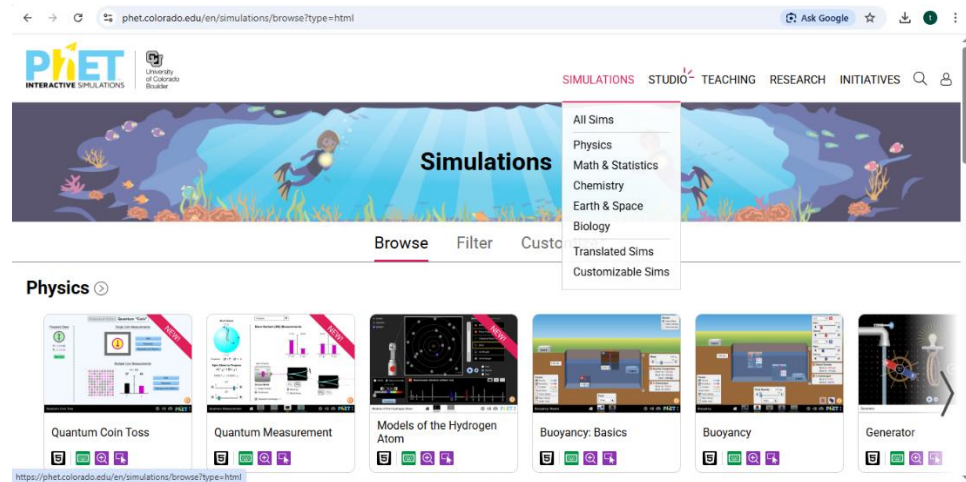
Media simulasi PhET dirancang sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang menekankan interaksi dan keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran yang dapat diakses melalui *website* atau online. Adapun Langkah – Langkah penggunaan aplikasi PhET yaitu:



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 3 Tampilan awal *PhET Simulations*

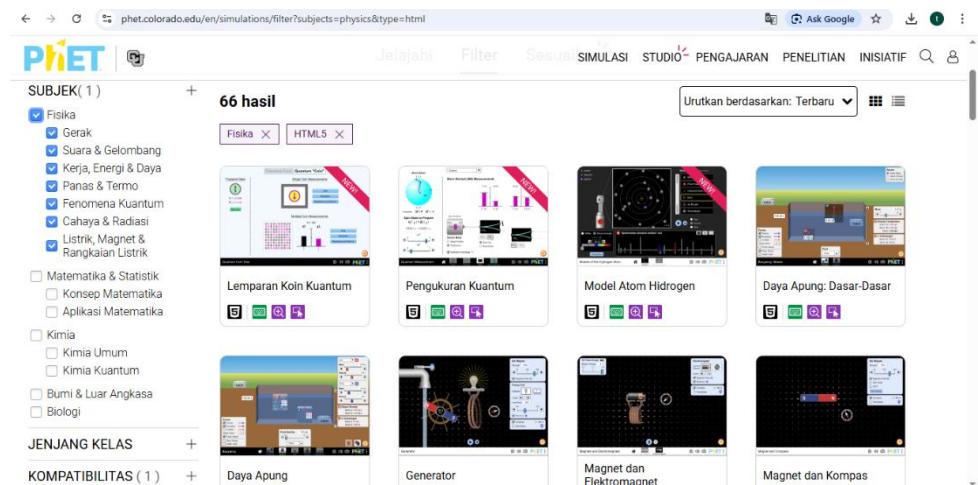
- 1) Buka aplikasi PhET di device seperti laptop atau *smartphone*.



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 4 Tampilan Fitur “Simulasi”

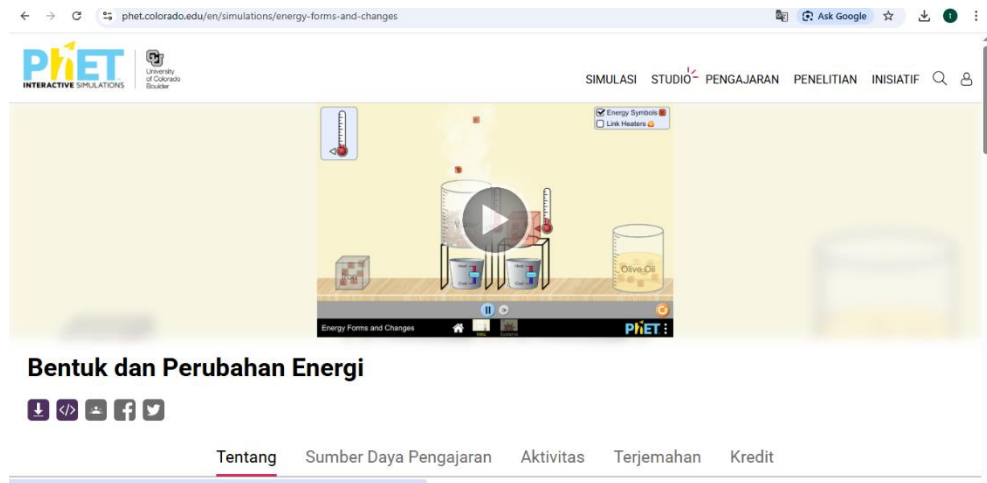
- 2) Setelah itu klik “simulasi”.
- 3) Pada tampilan *simulations* ada beberapa pilihan materi yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan.
- 4) Kemudian pilih jenis materi, ada beberapa pilihan materi seperti fisika, biologi, dan matematika pada bagian menu sebelah kiri.



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 5 Tampilan Fitur “Fisika”

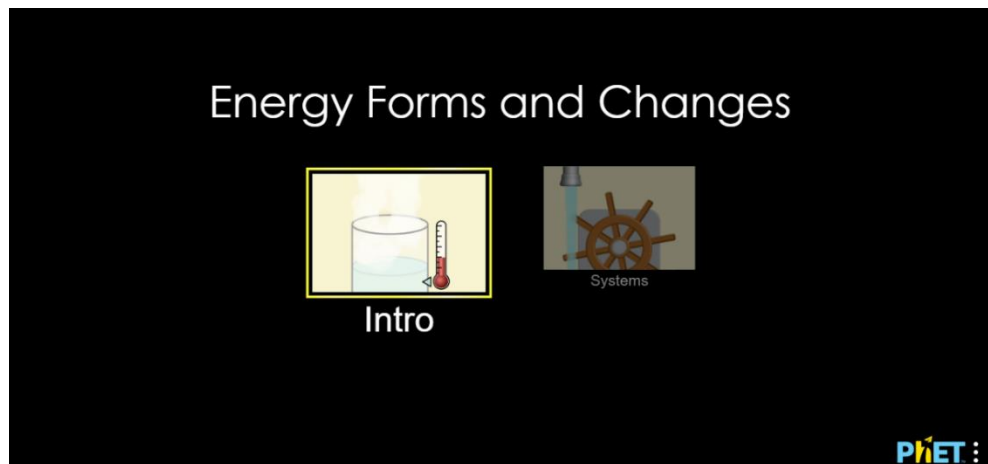
- 5) Lalu, klik materi “bentuk energi dan perubahan energi”



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 6 Tampilan Fitur “Materi Energi dan Perubahannya”

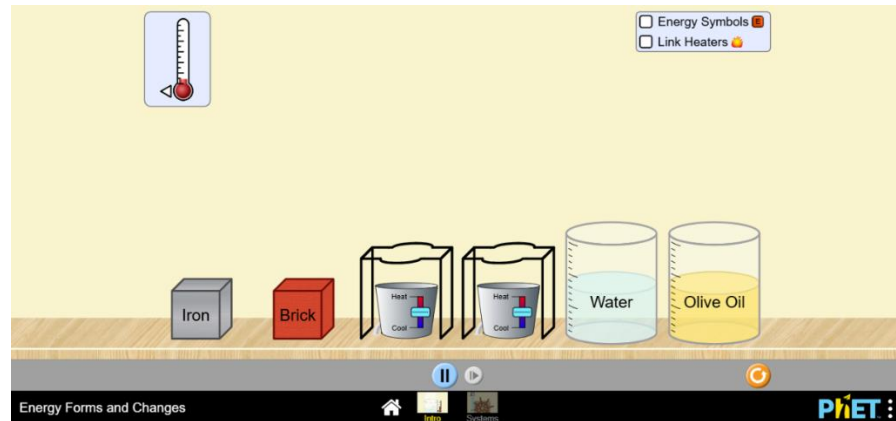
- 6) Kemudian tampilan akan berubah seperti pada gambar di atas.
- 7) Klik tombol yang menyerupai symbol “Play”



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 7 Tampilan Fitur “Pendahuluan”

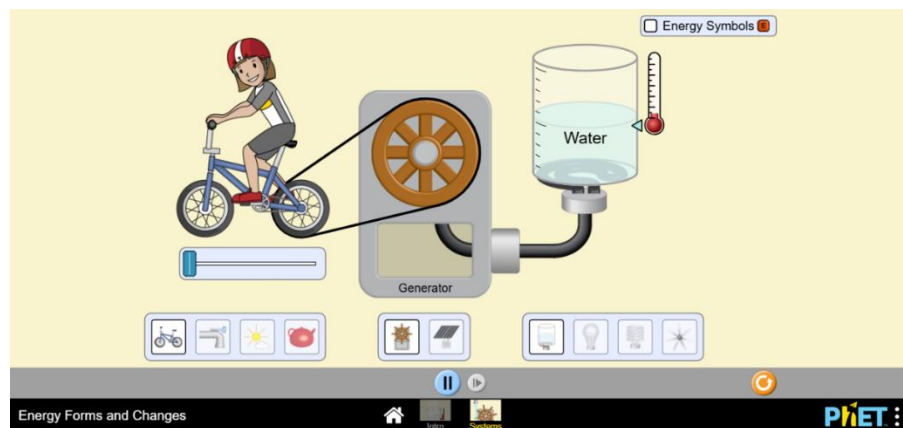
- 8) Setelah itu, tampilan berubah menjadi seperti pada di atas ada dua pilihan yaitu “intro” dan “systems”



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 8 Tampilan Fitur “Awalan pada fitur Pendahuluan”

- 9) Pada tampilan *intro* akan muncul gambar seperti di atas, yang artinya ada beberapa perubahan wujud benda dengan bahan yang dasar.



Sumber: <https://phet.colorado.edu/>

Gambar 2. 9 Tampilan Fitur “Awalan pada fitur system”

- 10) Selanjutnya, untuk tampilan *system*, akan menampilkan gambar seperti di atas yang mana energi nya lebih banyak dan bisa dilakukan dengan beberapa uji coba.

4. Kelebihan dan kekurangan

Penggunaan PhET dalam pembelajaran memiliki beberapa keunggulan (Witri, 2025) menyebutkan bahwa media simulasi PhET memiliki kelebihan diantara nya sebagai berikut:

- 1) Interaktif dan mudah digunakan.
- 2) Mendorong keterlibatan aktif murid.

- 3) Mendukung model pembelajaran aktif.
- 4) Tersedia dalam berbagai Bahasa.
- 5) Memiliki akses gratis sehingga siapapun dapat mengaksesnya.
- 6) Meningkatkan keterampilan.

Kelebihan PhET *simulations* menurut (C. E. Wieman, 2010) dalam (Arifin et al., 2022) yang tidak terdapat pada media pembelajaran lain yaitu:

- 1) Simulasi ini dapat digunakan di ruang kelas dimana peralatan sebenarnya tidak tersedia atau tidak praktis untuk dipasang.
- 2) Simulasi ini dapat digunakan untuk melakukan eksperimen yang tidak mungkin dilakukan sebaliknya (misalnya, simulasi menunjukkan tanggapan cepat dalam menyesuaikan jumlah gas rumah kaca di atmosfer atau daya tahan bola lampu di sirkuit).
- 3) Mudah untuk mengubah variabel dalam menanggapi murid terhadap pertanyaan yang sulit atau tidak mungkin dibuktikan dengan peralatan nyata.
- 4) Mereka dapat menunjukkan hal yang tidak terlihat dan secara eksplisit menghubungkan banyak representasi.
- 5) Murid dapat menjalankan simulasi PhET di komputer mereka sendiri di rumah untuk mengulang atau memperpanjang eksperimen dari kelas sehingga memperjelas dan memperkuat pemahaman mereka.

Simulasi PhET memiliki suatu kelebihan menurut (Firmansyah et al., 2024) yaitu: “1) murid dapat dilakukan percobaan dimanapun dan kapan saja, 2) PhET *simulations* yang dibuat atau dirancang secara khusus agar guru lebih mudah untuk membuat simulasi dengan memakai computer sesuai dengan bagian ilmunya, 3) penggunaan media pembelajaran PhET menumbuhkan kemampuan murid untuk memahami suatu konsep visual dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis tentang konsep akhir dan suatu fenomena yang abstrak atau kurang nyata”.

Meskipun memiliki banyak kelebihan, media simulasi PhET juga memiliki beberapa kelemahan, (Witri, 2025) menyebutkan bahwa media simulasi PhET memiliki kekurangan diantaranya sebagai berikut:

- 1) Tidak semua materi tersedia dalam PhET.
- 2) Simulasi PhET memerlukan akses teknologi, seperti computer/laptop untuk dapat digunakan.
- 3) Simulasi PhET dapat memerlukan waktu untuk dipahami dan

digunakan, terutama bagi murid yang tidak terbiasa dengan teknologi.

Media pembelajaran tidak hanya memiliki kelebihan saja, tetapi setiap media pasti memiliki kekurangan masing – masing, diantaranya kekurangan media PhET *simulations* yang dipaparkan oleh (Anisatu Rahmah & Fitri Apriyani, 2024) diantaranya. “1) pembelajaran yang akan dilakukan harus sesuai dengan napa yang sudah di programkan pada aplikasi PhET *simulations*, 2) murid harus bisa bekerja mandiri untuk mengikuti pembelajaran yang diberikan oleh guru, 3) murid akan merasa jenuh bila tidak memahami cara menggunakan komputer”. Lalu didukung oleh penelitian (Arifin et al., 2022) kekurangan pada media pembelajaran ini yaitu: 1) setiap mau praktikum guru atau murid harus menyediakan komputer yang terhubung ke internet, 2) praktikum yang akan dilakukan harus sesuai dengan napa yang sudah diprogramkan pada aplikasi ataupun *website PhET simulations*.

C. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Definisi Berpikir Kritis

Berpikir Kritis merupakan kemampuan salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan pada murid. Berpikir kritis menjadi dasar bagi murid dalam memahami permasalahan, menganalisis informasi, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional. Kemampuan ini tidak hanya berperan dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pembelajaran, tetapi juga membantu murid dalam memecahkan masalah yang dihadapi baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari – hari. Menurut pandangan (Glaser, 1941) dalam (Novandi et al., 2025) berpendapat bahwa:

Berpikir kritis mensyaratkan kemampuan mengenali masalah, menemukan cara yang dapat diupayakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, mengumpulkan dan mengorganisir informasi yang relevan, mengenali asumsi dan nilai yang tidak dinyatakan secara eksplisit, memahami dan menggunakan Bahasa dengan akurasi, kejelasan, dan ketelitian, menginterpretasi data, menilai bukti dan mengevaluasi argument, mengenali adanya (atau tidak

adanya) hubungan logis antara proposisi, menarik kesimpulan dan generalisasi yang beralasan, menguji kesimpulan dan generalisasi yang telah dibuat, merekonstruksi pola keyakinan berdasarkan pengalaman yang lebih luas, membuat penilaian yang akurat tentang hal – hal dan kualitas tertentu dalam kehidupan sehari – hari.

Berpikir kritis merupakan proses berpikir yang logis dan reflektif yang berorientasi pada penentuan keputusan mengenai hal – hal yang layak untuk dipercaya maupun tindakan yang perlu dilakukan. (Glaser, 1941) dalam (Novandi et al., 2025) “berpikir kritis melibatkan penggunaan metode atau teknik – teknik tertentu untuk melakukan penyelidikan secara masuk akal dan berdasar pada logika”. Selain itu, berpikir kritis juga berkaitan dengan kemampuan individu dalam menerapkan berbagai metode dan teknik penalaran logis untuk menganalisis serta menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari – hari.

Berpikir kritis adalah kompetensi utama dalam dunia Pendidikan abad 21 yang harus diprioritaskan pencapaiannya saat ini. Sejalan dengan pendapat (Halim et al., 2022) “Berpikir kritis atau *critical thinking* merupakan kompetensi utama dalam dunia pendidikan, kompetensi utama ini dapat dianalogikan sebagai induk dari kompetensi – kompetensi lainnya”. Dengan berpikir kritis seorang murid dapat menemukan celah kelemahan suatu obyek lalu berusaha untuk memperbaikinya, yang artinya pada konsep ini murid telah mengadposi kompetensi kreativitas, *problem solving* dan sekaligus inovasi. kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk meningkatkan kemampuan belajar murid. Menurut (Ariadila et al, 2023) “murid yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik cenderung lebih mampu mengembangkan pemahaman materi pelajaran yang lebih baik, memecahkan masalah dengan lebih efektif, dan membuat keputusan yang lebih bijaksana”. Oleh karena itu, berpikir kritis dalam Analisa logika yang tepat seorang murid dapat juga membangun komunikasi yang terarah dan terukur, mampu menciptakan hubungan baik dalam kelompok, serta juga mampu mengikuti kemajuan dan perubahan teknologi.

Rasa ingin tahu yang tinggi pada murid di Sekolah Dasar dapat dioptimalkan oleh guru sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka. Misalnya, mendorong mereka untuk bertanya lebih dalam, mengeksplorasi berbagai kemungkinan dan mencari jawaban dari berbagai sumber. Atau membantu murid dalam diskusi untuk membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis logis dan analitis. Sesuai dengan pendapat (Novandi et al., 2025) bahwa “berpikir kritis merupakan kemampuan fundamental dalam pendidikan modern. Berpikir ini menuntut individu untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga menguji dan mengevaluasi keyakinan, asumsi, dan pengetahuan yang mereka miliki dengan menggunakan bukti – bukti yang valid”.

Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara logis, reflektif, dan terbuka dalam memahami permasalahan secara mendalam, menilai kebenaran informasi dari berbagai sumber serta menentukan keputusan dan Tindakan yang tepat berdasarkan pertimbangan yang rasional. berpikir kritis merupakan kompetensi inti dan fundamental dalam pendidikan abad ke-21 yang menjadi landasan bagi penguasaan kompetensi lainnya. Melalui kemampuan berpikir kritis, murid tidak hanya mampu menganalisis dan mengidentifikasi kelemahan suatu objek atau permasalahan, tetapi juga mengembangkan kreativitas, kemampuan pemecahan masalah, dan inovasi.

2. Indikator Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis tidak hanya dipahami sebagai suatu konsep, tetapi juga perlu diukur melalui indikator – indikator yang jelas dan terukur. Indikator berpikir kritis digunakan sebagai acuan untuk mengetahui sejauh mana murid mampu mengolah informasi, menganalisis permasalahan, serta mengambil keputusan secara logis dan

rasional. Menurut Ennis dalam (Witri, 2025) mengungkapkan kemampuan berpikir kritis dapat diklasifikasikan ke dalam lima indikator kemampuan yaitu:

- 1) Memberikan penjelasan sederhana (*Elementary clarification*).
- 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*).
- 3) Menyimpulkan (*inference*).
- 4) Memberikan penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*).
- 5) Mengatur strategi dan teknik (*strategy and tactics*).

Watson Glaser telah meneliti keterampilan berpikir kritis selama dan berhasil mengembangkan indikator berpikir kritis yang dinamakan Watson Glaser II. Pengembangan ini didasarkan pada dorongan dalam memadukan sikap, pengetahuan, dan kemampuan yang terbentuk dari keterampilan berpikir kritis. Indikator berpikir kritis menurut Watson Glaser (2010) dalam (Ni'mah, 2022) sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Indikator Berpikir Kritis Menurut Watson Glaser

No	Indikator	Deskripsi Indikator
1.	Pengenalan Asumsi (<i>Recognition of Assumptions</i>).	1) Murid merespon dan mempertanyakan suatu asumsi. 2) Murid mengumpulkan kata kunci dari masalah sebagai informasi lebih lanjut.
2.	Menganalisis argument (<i>Analyzing argument</i>).	1) Murid menganalisis informasi secara objektif dan akurat. 2) Murid mempertanyakan kualitas informasi pendukung.

No	Indikator	Deskripsi Indikator
3.	Dedukasi (<i>Deduction</i>).	1) Murid merumuskan alternative jawaban yang mungkin. 2) Murid memberikan informasi melalui daftar pengambilan keputusan.
4.	Menafsirkan informasi (<i>Information</i>).	1) Murid mencari informasi apa yang masih perlu ditambahkan. 2) Murid memberi alasan untuk berpikir bahwa itu adalah jawaban yang benar atau solusi yang akurat.
5.	Menarik kesimpulan (<i>Conclusion inference</i>).	1) Murid memberikan penilaian terbaik dengan keputusan yang berkualitas. 2) Murid memberi bukti yang mengarah pada kesimpulan.

Sumber: (Ni'mah. 2022. Hlm. 121)

Indikator berpikir kritis juga dikembangkan oleh Jacob & Sam, indikator berpikir kritis yang dikembangkan tersebut diseleraskan dengan proses pemecahan masalah. Indikator berpikir kritis yang dikembangkan oleh Jacob & Sam dipercaya dapat mengukur kemampuan berpikir kritis murid jika disertai dengan scaffolding pada proses pembelajaran, seperti adanya pembinaan dan bimbingan bagi murid untuk berpartisipasi langsung dalam kelompok belajar dan terlibat dalam pemikiran kritis selama

pembelajaran. Indikator berpikir kritis menurut Jacob & Sam (2008) dalam (Ni'mah, 2022) sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Indikator Berpikir Menurut Jacob & Sam

No	Indikator	Deskripsi Indikator
1.	<i>Clarification</i>	1) Murid dapat menyebutkan informasi yang diketahui dalam soal secara tepat. 2) Murid dapat menyatakan informasi yang ditanyakan dalam soal secara tepat.
2.	<i>Assessment</i>	1) Murid dapat memilih informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal. 2) Murid dapat menyebutkan alasan dalam memilih informasi.
3.	<i>Inference</i>	1) Murid dapat menjelaskan hubungan informasi yang diketahui atau ditanyakan dengan informasi yang diketahui atau ditanyakan dengan informasi yang dipilih untuk menyelesaikan soal.
4.	<i>Strategies</i>	1) Murid dapat menggunakan informasi yang dipilih untuk menyelesaikan soal. 2) Murid dapat menjelaskan setiap Langkah yang diambil dalam penyelesaian. 3) Murid dapat menyimpulkan jawaban akhir dengan benar.

Sumber: (Ni'mah, 2022, hlm. 121)

3. Tujuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis memiliki tujuan tersendiri bagi kemajuan murid dalam pengembangan ilmunya, atau dapat dikatakan sebagai jembatan untuk belajar lebih lanjut. Menurut Nurhayati (2014) dalam (Muwanah,

2024) “tujuan berpikir kritis adalah mengevaluasi suatu sudut pandang atau konsep, menarik kesimpulan, dan memberikan penjelasan, berdasarkan masukan yang diterima”. Selain itu, menurut (Trimahesri et al., 2019) dalam (Amalia, 2021) “tujuan berpikir kritis yaitu untuk menguji suatu pendapat atau ide melalui pemahaman yang mendalam”. Dalam proses pembelajaran murid diharapkan mampu berpikir untuk aktif menganalisis dan memecahkan berbagai masalah yang ada di sekitar murid. (Shoffa et al, 2022) berpendapat bahwa “tujuan berpikir kritis adalah lebih menekankan pada murid agar memiliki pemahaman yang mendalam, pemahaman mengkaji dan mengungkapkan suatu kejadian atau memecahkan sebuah permasalahan serta mengambil keputusan”.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan berpikir kritis adalah membekali murid dengan kemampuan untuk mengevaluasi sudut pandang atau gagasan, menarik kesimpulan, serta memberikan penjelasan secara rasional melalui pemahaman yang mendalam. Kemampuan ini berperan sebagai dasar dalam proses pembelajaran untuk mendorong murid untuk aktif menganalisis serta memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi dalam lingkungan belajar.

D. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran merupakan gambaran umum tentang berhubungan antara variabel – variabel dalam suatu penelitian. Kerangka berpikir menurut (Sugiyono, 2019) “merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting”.

Kerangka berpikir membantu peneliti untuk memetakan secara sistematis hubungan antara konsep atau variabel yang relevan dengan rumusan masalah penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan memiliki arah yang jelas dan selaras. Menurut (Listiana, 2025) “kerangka berpikir merupakan representasi konseptual yang menunjukkan hubungan antar konsep atau variabel yang relevan dalam penelitian dan menjadi dasar

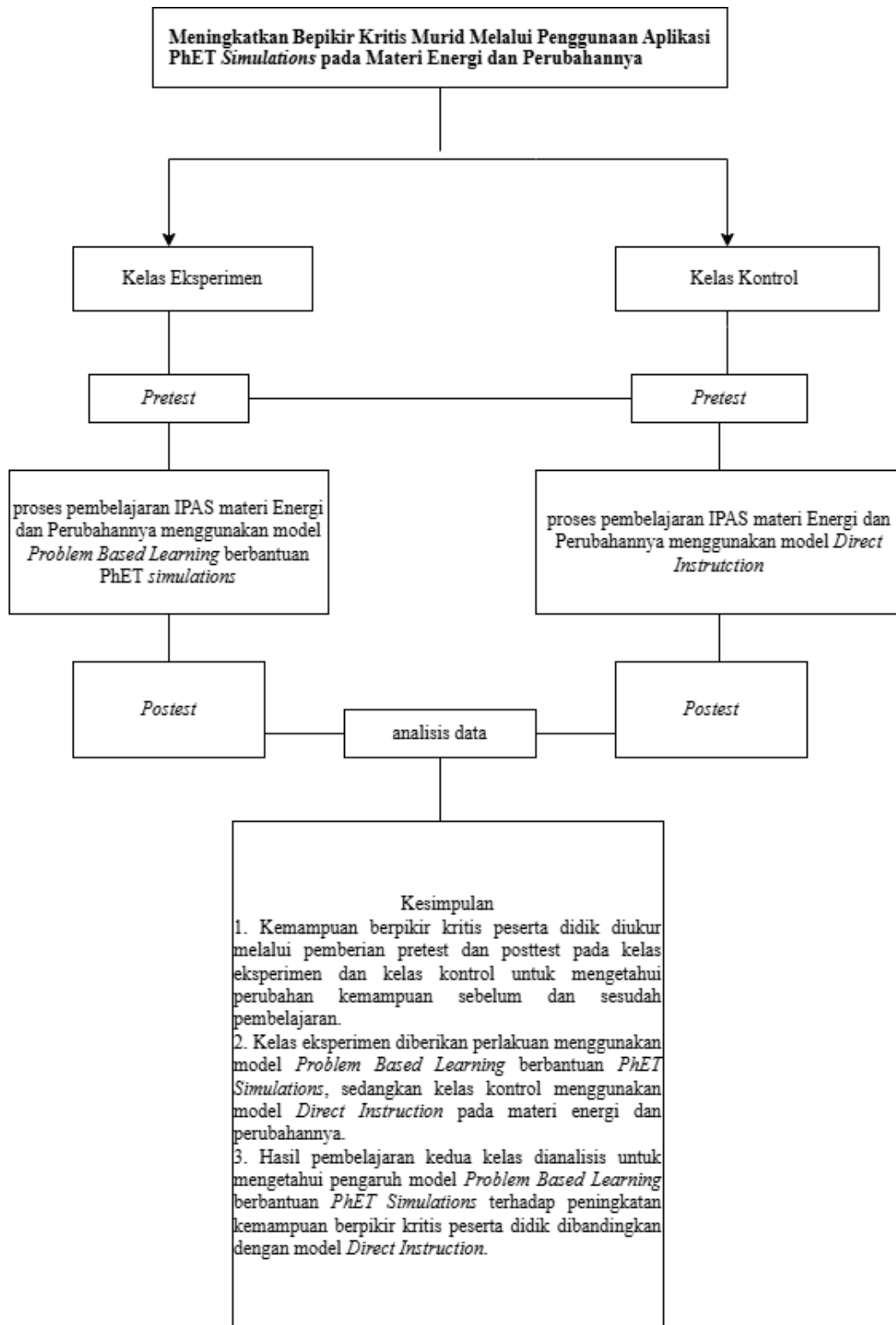
dalam mengorganisir ide – ide serta mendukung kesimpulan yang logis dari penelitian yang dilakukan”.

Kerangka berpikir tidak hanya mencerminkan teori, melainkan juga merupakan landasan dan alasan dibalik formulasi hipotesis peneliti, (Syahputri et al., 2023) mengungkapkan bahwa “kerangka berpikir merupakan sebagai dasar bagi peneliti dalam menganalisis dan menyusun argumentasi penelitian, dalam penelitian kuantitatif kerangka berpikir digunakan untuk menguji hipotesis, sedangkan dalam penelitian naratif peneliti memanfaatkan data dan teori untuk menghasilkan pernyataan atau hipotesis baru.” Kerangka berpikir tidak hanya menggambarkan tahapan pemikiran peneliti, tetapi juga memberikan penjelasan yang lebih jelas mengenai hipotesis yang diajukan. Selain itu, kerangka berpikir berperan sebagai model konseptual yang menunjukkan hubungan antara teori – teori yang relevan dengan berbagai faktor yang diidentifikasi sebagai permasalahan penelitian. Melalui kerangka berpikir, keterkaitan antarvariabel dalam penelitian dapat dipahami secara lebih terstruktur.

Dalam penelitian ini yang terjadi yaitu, kemampuan berpikir kritis murid masih tergolong rendah. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang masih menerapkan model pembelajaran konvensional dalam buku pelajaran. Selama pembelajaran berlangsung, murid cenderung bersikap pasif dan kurang menunjukkan keberanian untuk mengajukan pertanyaan maupun menyampaikan pendapat. Akibatnya, kemampuan pemahaman konsep serta keterampilan berpikir kritis murid belum berkembang secara optimal. Selain itu murid juga masih mengalami kesulitan dalam melakukan pengamatan terhadap suatu permasalahan dan menilai hasil observasi yang dilakukan, sehingga kemampuan mereka dalam menarik kesimpulan secara tepat masih tergolong rendah.

Variabel pada penelitian ini yang akan diteliti adalah keterampilan berpikir kritis murid. Penelitian dilaksanakan melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model *Problem Based Learning*

berbantuan media *PhET Simulations* pada materi energi dan perubahannya, sedangkan kelas kontrol menggunakan konvensional. Kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2. 10 Skema Kerangka Berpikir

E. Peneliti Terdahulu

Melalui kajian terhadap berbagai publikasi ilmiah sebelumnya, peneliti menemukan sejumlah penelitian yang memiliki kesamaan dan keterkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Oleh karena itu, penelitian – penelitian berikut dipandang relevan dengan penelitian berikut:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Fitria et al, (2024) yang berjudul “*Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar*”. Berdasarkan hasil penelitian bahwa penggunaan model *problem based learning* memiliki pengaruh yang positif dan signifikan bagi peningkatan kemampuan berpikir kritis. Model *problem based learning* dapat menjadi salah satu alternatif pendidik yang bisa digunakan dalam melatih keterampilan berpikir kritis murid khususnya pada murid di sekolah dasar.
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Maharani et al, (2024) yang berjudul “*Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Usaha dan Energi*”. Bahwa terdapat pengaruh model *problem based learning* berbantuan media PhET *simulations* terhadap hasil belajar pada materi usaha dan energi. Dengan menggunakan media PhET *simulations* hasil belajar yang dicapai meningkat karena penggunaan media PhET *simulations* dalam pembelajaran melengkapi proses belajar agar lebih menarik perhatian murid.
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Zulianti, (2024) yang berjudul “*pengaruh model problem based learning berbantuan multimedia PhET simulations terhadap keterampilan berpikir kritis siswa*”. Berdasarkan hasil penelitian bahwa, proses pembelajaran yang dilakukan masih berorientasi pada guru (*Teacher Centered*) dan belum memperoleh hasil yang diharapkan. Permasalahan yang muncul dari cara pembelajaran tersebut murid cenderung pasif hanya dapat menerima informasi yang diberikan dan tidak memberi tanggapan yang serius. Saat proses pembelajaran berlangsung, banyak murid yang cenderung mengobrol dengan temannya. Dalam proses pembelajaran, murid tidak dapat mengemukakan pendapat dan tidak ada

keinginan untuk bertanya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan penerapan yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan PhET *simulations* dengan murid yang menggunakan Model *Cooperatif Learning*. Terdapat pengaruh kemampuan berpikir kritis murid yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan PhET *simulations* dengan yang menggunakan model *Cooperatif Learning* setelah diberikan perlakuan.

- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Karvandi et al, (2024) yang berjudul “*Penerapan model problem based learning untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada muatan IPA sekolah dasar*”. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa model *problem based learning* memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis murid. Hal ini dikarenakan model *problem based learning* mendorong murid untuk aktif dalam memecahkan masalah, bekerja sama dalam kelompok, serta mengembangkan kemampuan analisis terhadap permasalahan nyata. Selain itu, pembelajaran menjadi lebih berpusat pada murid (*student centered*) sehingga murid lebih terlibat dalam proses pembelajaran.
- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Triandika et al, (2023) yang berjudul “*Pengaruh model problem based learning dan motivasi belajar terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran IPA kelas V sekolah dasar*” berdasarkan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis murid pada mata pelajaran IPA kelas V yang masih rendah. Berdasarkan hasil observasi, kegiatan pembelajaran cenderung lebih didominasi oleh guru dengan pemberian ceramah tanpa adanya media pembelajaran lain yang menarik, kurangnya aktivitas pembelajaran yang melibatkan murid, guru kurang mengeksplor materi pembelajaran dengan pemberian pertanyaan yang mampu menstimulus murid sehingga mampu menyampaikan ide/pendapatnya, serta pembelajaran lebih menekankan pada aspek kognitif berpikir tingkat rendah dibandingkan berpikir tingkat tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui, model *problem based learning* berpengaruh terhadap peningkatan berpikir kritis murid kelas V SD.

F. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Asumsi merupakan landasan awal yang mendasari alur berpikir peneliti dalam merancang dan melaksanakan penelitian. Asumsi berfungsi sebagai gagasan dasar yang menjadi pijakan dalam membangun konsep, merumuskan hipotesis, serta menafsirkan hasil penelitian. Keberhasilan asumsi yang tepat dan rasional akan membantu peneliti dalam mencapai tujuan penelitian secara sistematis. Selaras dengan pendapat (Aina et al., 2024) “Asumsi adalah latar belakang intelektual suatu jalur pemikiran yang juga dapat diartikan sebagai gagasan primitif atau gagasan tanpa penumpu yang diperlukan untuk memampu gagasan lain yang akan muncul kemudian. Asumsi yang benar akan mempermudah tujuan penelitian sampai kepada penarikan kesimpulan dari hasil pengujian hipotesis.” Asumsi memegang peranan yang sangat penting dalam membatasi ruang lingkup kajian terhadap suatu permasalahan agar tidak berkembang terlalu luas. “Pernyataan – pernyataan asumptif tersebut berfungsi sebagai pedoman sekaligus dasar pijakan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian” (Prasetyo et al., 2022).

Asumsi dalam penelitian ini adalah bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *PhET Simulations* mampu memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis murid pada mata pelajaran IPAS, khususnya pada materi energi dan perubahannya. Penggunaan *PhET Simulation* diasumsikan dapat mendukung proses pembelajaran melalui penyajian simulasi interaktif yang memudahkan murid dalam memahami konsep serta meningkatkan keterlibatan belajar. Penelitian ini juga mengasumsikan bahwa murid terlibat memiliki akses dan kemampuan dasar yang memadai terhadap teknologi yang diperlukan untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran berbantuan simulasi tersebut.

Berdasarkan hasil uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan *PhET Simulations* yang bertujuan untuk menyediakan ruang bagi murid agar

menjadi sebuah pembelajaran yang interaktif dan murid dapat mengeksplor aktif pemahaman.

2. Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara atau jawaban sementara dari permasalahan yang telah dirumuskan dalam penelitian dimana diperlukan data dan interpretasi data untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut. (Syamsul et al., 2023) mengungkapkan bahwa “hipotesis adalah susunan dua kata yaitu *“hupo”* dan *“thesis”*, hupo mempunyai arti “sementara atau lemah kebenarannya” sedangkan *thesis* sendiri memiliki arti pernyataan/teori, dengan demikian maka pengertian hipotesis ini adalah pernyataan sementara yang nantinya perlu dilakukan uji kebenarannya”. Selaras dengan pendapat (Abdullah et al., 2012) dalam (Hamdani & Sa’diyah, 2025) “hipotesis ini adalah sebuah dugaan yang sifatnya sementara terhadap masalah yang diangkat, karena jawaban tersebut hanya dilandaskan kepada teori yang valid ataupun terhadap logika berfikir yang belum dibuktikan kebenarannya berdasarkan fakta – fakta di lapangan. “hipotesis ini berfungsi sebagai landasan teoritis yang menjadi pijakan dalam pengajuan empirik di lapangan” (Murtiadi et al., hlm. 32, 2024). Dapat diartikan bahwa hipotesis merupakan kesimpulan sementara yang kebenarannya harus dibuktikan lagi.

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *PhET Simulations* pada materi energi dan perubahannya (Y) terhadap keterampilan berpikir kritis murid sekolah dasar (X).

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *PhET Simulations* pada materi energi dan perubahannya (Y) terhadap keterampilan berpikir kritis murid sekolah dasar (X).

Berdasarkan hasil pemaparan rumusan hipotesis di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini terdapat dua dugaan sementara (hipotesis) pada penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

- a. Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan PhET *Simulations* pada materi energi dan perubahannya terhadap keterampilan berpikir kritis murid sekolah dasar.
- b. Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan PhET *Simulations* pada materi energi dan perubahannya (Y) terhadap keterampilan berpikir kritis murid sekolah dasar.