

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan mendasar bagi manusia dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Selain itu, pendidikan juga memiliki peran penting dalam meningkatkan serta menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Keberhasilan suatu proses pendidikan atau pembelajaran dapat diukur dari adanya perubahan perilaku pada peserta didik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya (Nianda, 2021).

Di Indonesia, perubahan kurikulum terus dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan, salah satunya melalui Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan peserta didik waktu lebih dalam memahami konsep dan memperkuat kompetensi melalui pembelajaran intrakurikuler (Khoirurrijal et al., 2022). Mengadopsi pendekatan *Outcome-Based Education* (OBE), kurikulum ini berfokus pada hasil belajar mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Suryaman, 2020). Salah satu mata pelajaran yang menerapkannya adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Dalam pembelajaran IPA, keterlibatan aktif siswa sangat penting karena IPA merupakan proses penemuan (*inquiry*) (Tiandho, 2020). Pengalaman langsung dalam belajar memungkinkan siswa menggali pengetahuan secara lebih bermakna. Fisika, sebagai bagian dari IPA, menyelidiki materi dan interaksinya (Maryani, 2019), serta meneliti berbagai

objek di lingkungan secara fisik (Aji, 2017). Pembelajaran fisika yang berbasis pengalaman membantu siswa menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata.

Seiring perkembangan zaman, media pembelajaran menjadi faktor penting dalam meningkatkan hasil belajar. Media yang efektif memperjelas materi dan menciptakan pengalaman belajar yang bermakna (Ismaun, 2019). Media pembelajaran hadir dalam berbagai bentuk, seperti suara, cetak, gambar, atau kombinasi keduanya (Hasan, 2021), serta diklasifikasikan ke dalam tujuh kategori: realia, model, teks, visual, audio, video, dan multimedia (Yaumi, 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMP N 2 Kabun, diketahui bahwa hasil belajar peserta didik dalam mata pelajaran IPA masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari beberapa nilai kognitif peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP). Salah satu guru IPA di sekolah tersebut menjelaskan bahwa kemampuan kognitif peserta didik masih rendah, dengan banyak di antara mereka memperoleh nilai di bawah KKTP yaitu 66. Kesulitan dalam memahami materi, terutama yang berkaitan dengan pemecahan masalah, menjadi salah satu penyebab utama rendahnya prestasi akademik peserta didik. Hasil wawancara dengan sejumlah siswa kelas VIII di SMP N 2 Kabun menunjukkan banyak siswa merasa kesulitan memahami konsep fisika yang sulit dilihat langsung, seperti cahaya yang meliputi pemantulan, pembiasan, dan dispersi cahaya. Karena konsep ini tidak bisa diamati dengan mudah, siswa sering kesulitan menghubungkan teori dengan kejadian di dunia nyata. Akibatnya, mereka bisa salah paham, yang membuat belajar fisika jadi lebih sulit. Kesulitan ini biasanya terjadi karena cara mengajar

yang masih tradisional, seperti ceramah dan membaca buku teks, tanpa menggunakan media interaktif yang bisa membantu pemahaman siswa. Faktor kurangnya pemahaman, keaktifan, serta minat belajar turut memengaruhi hasil belajar mereka.

Tabel 1. 1 Nilai Ulangan Harian Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Persentase	Kategori
VIII	12	40%	Tuntas
	18	60%	Tidak Tuntas

Tabel 1.1 menjelaskan nilai hasil belajar siswa pada pelajaran fisika kelas VIII SMP N 2 Kabun menunjukkan bahwa hasil persentase siswa yang mencapai ketuntasan KKTP hanya mencapai 40% dan masih terdapat 60% lagi siswa yang belum mencapai ketuntasan KKTP yaitu 66. Di SMP Negeri 2 Kabun, pembelajaran fisika masih didominasi oleh metode konvensional, meskipun sekolah telah memperoleh fasilitas teknologi seperti *Chromebook* dan setiap siswa sudah memiliki akun Id Belajar sendiri untuk bisa mengakses perangkat *Chromebook*. Sayangnya, media pembelajaran interaktif seperti *PhET Simulation* belum pernah dimanfaatkan dalam pembelajaran IPA, khususnya fisika pada materi cahaya. Kurangnya pemanfaatan teknologi ini menyebabkan rendahnya interaksi siswa dalam memahami konsep-konsep fisika, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil belajar mereka.

Permasalahan tersebut memerlukan adanya inovasi dalam bidang pendidikan, terutama dalam pemilihan dan penggunaan media pembelajaran yang dapat meningkatkan pencapaian belajar siswa. Salah satu media yang efektif adalah simulasi *PhET*, yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan konsep-konsep fisika secara visual dan praktis. Penelitian oleh Saleha (2019)

menunjukkan bahwa simulasi *PhET* dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa, terutama dalam topik yang kompleks seperti gaya dan gerak. *PhET* merupakan simulasi interaktif yang didasarkan pada penelitian dan menggambarkan fenomena fisik, yang menghubungkan kejadian di dunia nyata dengan konsep ilmiah yang mendasarinya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan minat siswa dalam proses pembelajaran (Muzana et al., 2021). Dengan menggunakan simulasi *PhET*, guru dapat dengan mudah menjelaskan materi pelajaran kepada siswa, terutama konsep-konsep abstrak, yang dapat dibuktikan melalui simulasi. Selain itu, simulasi *PhET* juga memungkinkan untuk memperlihatkan fenomena yang sulit diamati secara langsung melalui eksperimen di laboratorium.

Dengan menggunakan aplikasi ini pada perangkat *Chromebook*, siswa dapat mengakses berbagai simulasi yang dirancang untuk mendukung pembelajaran aktif. *Chromebook* adalah perangkat komputer atau laptop yang pada dasarnya serupa dengan perangkat lainnya, namun memiliki perbedaan utama pada sistem operasinya, yaitu menggunakan *Chrome OS* yang berbasis Linux. Perangkat ini dilengkapi dengan *Chrome Device Management* sebagai perangkat lunak, dan dapat digunakan baik secara *online* maupun *offline* dengan mengandalkan penyimpanan berbasis *cloud*, sehingga tidak memerlukan ruang penyimpanan besar pada perangkat itu sendiri. Sekolah yang menerima bantuan *Chromebook* dapat mengakses perangkat tersebut dengan akun belajar.id yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2021).

Selain itu, penggunaan *Chromebook* sebagai alat bantu belajar memberikan kemudahan akses dan fleksibilitas bagi siswa. Aplikasi *PhET* yang diintegrasikan dengan *Chromebook* memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen virtual, sehingga mereka dapat memahami konsep fisika dengan lebih baik tanpa batasan ruang dan waktu.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Media *PhET Simulation* Pada Materi Cahaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII Smp Negeri 2 Kabun”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana penerapan media *PhET Simulation* pada materi cahaya terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah: Untuk mengetahui penerapan media *PhET Simulation* pada materi cahaya terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa, untuk meningkatkan hasil belajar serta menciptakan suasana kelas yang lebih aktif dalam pelajaran fisika melalui pemanfaatan media

pembelajaran *Physics Education Technology (PhET)* dengan *Chromebook*.

2. Bagi guru, sebagai pertimbangan dalam penerapan media pembelajaran *Physics Education Technology (PhET)* yang digunakan melalui *Chromebook*, guna meningkatkan hasil belajar siswa dan menciptakan pembelajaran yang lebih menarik.
3. Bagi sekolah, untuk menjadi dasar dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan dan perbaikan proses pembelajaran, serta dalam merancang program-program yang melibatkan berbagai variasi penggunaan media pembelajaran.

1.5 Definisi Istilah

Agar tidak terjadi kesalahan dalam memahami penelitian ini, penting untuk menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam judul di atas, yaitu sebagai berikut:

1) Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan pembelajaran kepada siswa. Kehadiran media dalam proses belajar mengajar diharapkan dapat membantu guru dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Restiani dan Wahyudi, 2024). Selanjutnya, Salam (2024) berpendapat bahwa media pembelajaran merupakan alat yang dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar sebagai sarana komunikasi yang mampu merangsang pemikiran, perasaan, serta meningkatkan kemampuan atau keterampilan peserta didik.

Berdasarkan penjelasan diatas, media pembelajaran merupakan alat yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk menyampaikan informasi atau pesan kepada siswa. Kehadirannya diharapkan dapat mendukung guru dalam meningkatkan hasil belajar serta merangsang pemikiran, perasaan, dan keterampilan peserta didik, sehingga dapat mengoptimalkan proses pembelajaran secara keseluruhan.

2) *PhET Simulation*

Anam (2020) *PhET Interactive Simulation* merupakan sebuah proyek *non-profit* di Universitas Colorado Boulder yang didirikan pada tahun 2002 oleh Nobel Laurate Carl Wieman. *PhET Interactive Simulation* menyediakan berbagai jenis simulasi matematika dan sains. Tujuan dari pembuatan perangkat lunak simulasi *PhET* ini adalah untuk membantu siswa memahami konsep-konsep secara visual, memastikan efektivitas pembelajaran, dan menjamin kegunaan yang berkelanjutan (Ekawati dkk, 2020).

Kesimpulannya, *PhET Interactive Simulation* adalah proyek non-profit yang didirikan pada tahun 2002 oleh Carl Wieman di Universitas Colorado Boulder, dengan tujuan untuk menyediakan simulasi matematika dan sains yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep secara visual. Melalui perangkat lunak ini, diharapkan pembelajaran menjadi lebih efektif dan dapat digunakan secara berkelanjutan untuk mendukung pemahaman siswa.

3) *Chromebook*

Chromebook adalah perangkat untuk memberikan pengalaman web yang lebih baik kepada pengguna yang dikembangkan oleh google (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2021) *Chromebook* adalah perangkat komputer atau laptop yang memiliki perbedaan utama pada sistem operasinya, yaitu menggunakan *Chrome OS* yang berbasis Linux. Perangkat ini dilengkapi dengan perangkat lunak *Chrome Device Management*. *Chromebook* dapat digunakan baik secara online maupun *offline* dengan dukungan penyimpanan berbasis cloud, sehingga tidak memerlukan kapasitas penyimpanan besar pada perangkat itu sendiri. Sekolah yang menerima bantuan *Chromebook* dapat mengakses perangkat tersebut menggunakan akun belajar.id (Alifa dkk, 2024).

Chromebook adalah perangkat yang dirancang oleh Google untuk memberikan pengalaman web yang lebih baik, dengan sistem operasi *Chrome OS* berbasis Linux, serta dilengkapi dengan perangkat lunak *Chrome Device Management*. Perangkat ini mendukung penggunaan baik secara online maupun *offline* dengan penyimpanan berbasis cloud, sehingga tidak memerlukan kapasitas penyimpanan besar pada perangkat itu sendiri. Di lingkungan pendidikan, *Chromebook* dapat diakses menggunakan akun belajar.id, memungkinkan pengguna, terutama sekolah yang menerima bantuan, untuk mengoptimalkan pengalaman belajar tanpa memerlukan perangkat dengan penyimpanan besar.

4) Cahaya

Cahaya termasuk dalam kategori gelombang elektromagnetik karena dapat merambat tanpa memerlukan medium atau zat penghubung. Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat diterima oleh indera penglihatan (Simanungkalit, 2019).

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat bergerak tanpa memerlukan medium atau zat penghubung, serta dapat dideteksi oleh indera penglihatan. Hal ini mengindikasikan bahwa cahaya memiliki sifat gelombang elektromagnetik yang memungkinkan perambatannya melalui ruang kosong, serta berperan sebagai rangsangan yang dapat dikenali oleh indera penglihatan manusia, sehingga memungkinkan untuk melihat objek di sekitar.

5) Hasil Belajar

Menurut Andriyani (2017), hasil belajar merupakan bukti keberhasilan individu dalam pembelajaran yang berdampak pada pemahaman dan penerapan ilmu sesuai kemampuannya. Sementara itu, Ndururu (2023) menyatakan bahwa hasil belajar mencakup perubahan perilaku, sikap, pengetahuan, dan pengalaman setelah pembelajaran. Dengan demikian, hasil belajar mencerminkan keberhasilan siswa dalam memahami, mengaplikasikan, dan mengembangkan kemampuannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat untuk mendukung proses belajar mengajar. Arsyhar (2020) mendefinisikannya sebagai sarana yang menyampaikan pesan pembelajaran secara terencana guna menciptakan suasana belajar. Wulandari (2018) menambahkan bahwa media pembelajaran mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Rusman dkk (2019) menyebut media sebagai stimulus dalam penyampaian pesan pembelajaran, yang dapat berupa interaksi manusia, gambar, atau suara.

Berdasarkan penjelasan diatas, media pembelajaran merupakan segala sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran secara terencana dan terstruktur, dengan tujuan untuk menciptakan suasana belajar yang efektif. Media ini tidak hanya mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi, tetapi juga merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan keterampilan peserta didik, sehingga dapat memfasilitasi terjadinya proses pembelajaran yang lebih optimal. Selain itu, media pembelajaran dapat berupa berbagai bentuk stimulus seperti interaksi manusia, gambar, atau suara yang mendukung penyampaian pesan pembelajaran.

Media pembelajaran berperan sebagai alat komunikasi yang meningkatkan minat, motivasi, dan efektivitas belajar. Komponennya mencakup perangkat keras (hardware) seperti alat penyampai materi dan perangkat lunak (software) berupa bahan ajar. Media ini juga berfungsi

memotivasi, menyajikan informasi, serta memperjelas dan membuat materi lebih menarik.

Manfaat media pembelajaran meliputi peningkatan perhatian siswa, pemahaman materi, serta variasi metode pembelajaran seperti observasi, demonstrasi, dan praktik. Media juga membantu mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu dalam belajar. Secara umum, media terbagi menjadi empat jenis: cetak (buku, jurnal), audio (simbol auditif), visual (gambar, warna), dan audio-visual (kombinasi suara dan gambar).

Penggunaan media pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik materi dan siswa agar pembelajaran berjalan optimal (Hadma, 2017). Oleh karena itu, guru perlu menyesuaikan metode penyampaian agar media dapat digunakan secara efektif.

2.2 *PhET Simulation*

PhET (*Physics Education Technology*) adalah media pembelajaran interaktif berbasis teknologi yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder. Media ini mencakup lebih dari 30 simulasi fisika yang dapat diakses secara online, membantu menyederhanakan konsep abstrak agar lebih mudah dipahami.

Simulasi *PhET* menyediakan animasi interaktif untuk fisika, biologi, dan sains lainnya melalui platform web. Dengan berbagai pilihan file yang dapat disesuaikan, simulasi ini mendukung pembelajaran berbasis eksperimen dan pengembangan keterampilan proses sains (Ekawati, 2015).

Dirancang menyerupai permainan, *PhET* memungkinkan siswa belajar melalui eksplorasi dengan menghubungkan fenomena nyata ke representasi

komputer. Simulasi ini tersedia gratis di [http://PhET .colorado.edu](http://PhET.colorado.edu) dan dapat dimanfaatkan oleh guru maupun siswa untuk mendukung praktikum digital.



Gambar 2. 1 PhET Simulation

Simulasi *PhET* menawarkan berbagai fitur interaktif, seperti alat "klik dan seret," pengaturan slide untuk menambah atau mengurangi parameter, serta tombol pilihan ganda. Selain itu, simulasi ini dilengkapi dengan alat pengukuran seperti termometer, voltmeter, penggaris, dan stopwatch. Semua interaksi yang dilakukan oleh pengguna memberikan umpan balik secara real-time, memungkinkan siswa memahami hubungan sebab-akibat dalam suatu konsep fisika. Fitur ini memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi dan menemukan jawaban ilmiah secara mandiri.

Menurut Noah (dalam Idami, 2018), media *PhET* dirancang untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran baik secara individu maupun kelompok. Kelebihan media ini dibandingkan simulasi lainnya adalah kemampuannya menghubungkan fenomena kehidupan nyata dengan bidang

ilmu, mendukung strategi pembelajaran dua arah, serta menerapkan pendekatan konstruktivisme. Selain itu, *PhET* juga memungkinkan siswa menerima penghargaan atas capaian belajar mereka, sehingga memberikan motivasi tambahan dalam proses pembelajaran.

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan simulasi komputer seperti *PhET* sangat efektif dalam pembelajaran fisika. Salah satu contohnya adalah peningkatan pemahaman siswa pada konsep gas, yang sulit diuji melalui eksperimen di laboratorium sekolah. Menurut Nkemakolam (2018), simulasi ini juga dapat menjadi alternatif edukatif untuk menggantikan aktivitas yang kurang relevan seperti bermain video game. Dengan *PhET*, peserta didik dapat mempelajari konsep-konsep fisika dasar secara menarik dan produktif, baik secara individu maupun dalam kelompok.

2.3 Pengaruh Media *PhET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Penggunaan media *PhET Simulation* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aja Saleha pada tahun 2019. Berdasarkan analisis data, pembelajaran menggunakan *PhET Simulation* di kelas eksperimen menghasilkan rata-rata skor post-test sebesar 73,31, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang tanpa menggunakan *PhET Simulation*, dengan rata-rata skor sebesar 43,2. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh positif penggunaan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa pada materi gaya dan gerak di SMP Negeri 3 Bakongan.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik *t-test* pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat sebesar $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$. Uji pihak

kanan dilakukan pada data post-test dengan kriteria $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasilnya menunjukkan $t_{hitung} = 10,82 > t_{tabel} = 2,042$, sehingga hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Hal ini menegaskan adanya pengaruh signifikan penggunaan media *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran materi gaya dan gerak di kelas VIII tahun ajaran 2018/2019.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* dalam proses pembelajaran dapat memengaruhi dan meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

2.4 Chromebook

Chromebook adalah perangkat komputer atau laptop yang menggunakan sistem operasi berbasis *Linux*, yaitu *Chrome OS*. Perbedaan utama antara *Chromebook* dan perangkat komputer lainnya terletak pada sistem operasinya dan pengelolaan data yang berfokus pada *cloud*, yang memungkinkan *Chromebook* beroperasi secara *online* maupun *offline*. *Chromebook* tidak memerlukan penyimpanan internal yang besar, karena data disimpan di *cloud*. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan *Chrome Device Management* yang memungkinkan pengelolaan perangkat dengan mudah. Untuk mengakses *Chromebook*, pengguna cukup menggunakan akun belajar.id yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemdikbud, 2021).

Pemberian bantuan *Chromebook* kepada sekolah-sekolah merupakan bagian dari kebijakan digitalisasi pendidikan yang diatur dalam Permendikbud

No. 31 tahun 2019 dan Keputusan Mendikbud No. 320/P/2019. Kebijakan ini bertujuan untuk mendukung kegiatan belajar digital dengan menyediakan bahan ajar yang dapat diakses secara daring oleh siswa, tenaga pendidik, dan masyarakat. Tujuan dari kebijakan ini adalah memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk mendukung pembelajaran di sekolah, dengan *Chromebook* menjadi salah satu alat penunjang pembelajaran yang diharapkan dapat mengikuti perkembangan generasi milenial dalam dunia pendidikan, pengajaran, dan pembelajaran (Utama et al., 2021).



Gambar 2. 2 *Chromebook*

Chromebook memiliki berbagai karakteristik yang membedakannya dari laptop biasa. Menurut Zairida Isra Alifa (2024), *Chromebook* aman digunakan oleh siswa karena mudah dioperasikan, sederhana, dan dapat diperbarui secara otomatis. Sebagai media pembelajaran berbasis teknologi, *Chromebook* menawarkan berbagai fitur yang bermanfaat, seperti *Google Drive*, *Google Doc*, *Google Slide*, dan *Google Form*, yang mendukung kegiatan pembelajaran berbasis multimedia yang menarik bagi berbagai indera siswa, termasuk pendengaran, penglihatan, dan kinestetik (Fatikhah dan Samsiyah, 2023).

Dalam konteks pembelajaran, guru diharapkan dapat memanfaatkan teknologi dengan optimal, terutama dalam penerapan Kurikulum yang berlaku. Guru harus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan dalam proses pembelajaran dan memanfaatkan teknologi secara efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Subhan, 2020). Oleh karena itu, penggunaan *Chromebook* sebagai alat penunjang pembelajaran diharapkan dapat membuat proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan teknologi ini sebagai penunjang pembelajaran antara lain relevansi dengan materi pembelajaran, efektivitas dalam membantu siswa memahami materi, kesesuaian dengan kebutuhan dan karakteristik siswa, serta aksesibilitas yang memudahkan siswa untuk mengaksesnya tanpa hambatan.

Selain itu, penggunaan *Chromebook* juga dapat mendorong pembelajaran yang interaktif dan aktif, di mana siswa dapat mengeksplorasi dan mempraktikkan konsep-konsep yang dipelajari. Hal ini juga dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan inspiratif, yang pada gilirannya dapat meningkatkan prestasi dan pengetahuan siswa. Dengan demikian, *Chromebook* diharapkan dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa, serta mendukung pencapaian tujuan pendidikan yang lebih baik.

2.5 Hasil Belajar

2.5.1 Pengertian Hasil belajar

Hasil belajar mencerminkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Kemampuan ini merupakan bentuk

penguasaan terhadap pengetahuan dan keterampilan yang diukur menggunakan tes standar sebagai alat evaluasi keberhasilan. Skor yang diperoleh melalui tes tersebut memberikan gambaran sejauh mana peserta didik menguasai materi yang telah dipelajari.

Hasil belajar merupakan cerminan dari perubahan perilaku, pola pikir, dan sikap siswa setelah melalui proses pembelajaran. Penilaian hasil belajar digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa menguasai materi dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Menurut Zein dalam Ndururu (2023), hasil belajar juga menjadi indikator tingkat kemampuan dan penguasaan seseorang terhadap materi yang dipelajari dalam kurun waktu tertentu. Dengan demikian, hasil belajar dapat dimaknai sebagai perubahan nyata pada peserta didik yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan tujuan pendidikan.

2.5.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar

Hasil belajar seorang peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Secara umum, faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

seperti kemampuan intelektual, motivasi, minat, kondisi fisik, serta kondisi emosional. Aspek-aspek ini memainkan peran penting dalam menentukan sejauh mana seorang peserta didik dapat menyerap dan memahami materi pembelajaran.

a. Faktor Internal

Faktor internal mencakup berbagai hal yang berasal dari dalam diri peserta didik, seperti kemampuan intelektual, motivasi, minat, kondisi fisik, serta kondisi emosional. Aspek-aspek ini memainkan peran penting dalam menentukan sejauh mana seorang peserta didik dapat menyerap dan memahami materi pembelajaran. Faktor internal terdiri dari:

1. Faktor Jasmaniah

Faktor jasmaniah mencakup kondisi fisik yang mempengaruhi proses belajar, terutama kesehatan dan cacat tubuh. Kesehatan yang baik mendukung energi, daya tahan, dan konsentrasi siswa, sementara masalah kesehatan dapat menghambat keterlibatan dalam pembelajaran.

Cacat tubuh juga memengaruhi cara belajar siswa, sehingga memerlukan metode pengajaran dan alat bantu khusus. Misalnya, siswa dengan gangguan pendengaran membutuhkan alat bantu dengar atau metode visual. Oleh karena itu, pendidik harus memahami dan mengakomodasi kebutuhan mereka agar dapat belajar secara efektif dan merasa diterima.

2. Faktor Psikologis

Faktor psikologis mencakup aspek mental dan emosional yang memengaruhi hasil belajar siswa. Terdapat tujuh faktor utama dalam kategori ini: intelegensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kognitif, dan daya nalar.

Intelegensi berpengaruh pada cara siswa memahami dan memproses informasi. Siswa dengan intelegensi tinggi belajar lebih cepat, sementara yang lebih rendah memerlukan pendekatan khusus. Perhatian juga krusial, karena fokus yang baik membantu siswa menyerap materi lebih efektif. Minat

terhadap pelajaran meningkatkan motivasi dan keterlibatan, yang berkontribusi pada hasil belajar.

Dengan memahami faktor-faktor ini, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif dan mendukung perkembangan siswa secara menyeluruh.

b. Faktor Eksternal

Faktor eksternal meliputi hal-hal yang berasal dari lingkungan luar peserta didik. Faktor ini mencakup kondisi keluarga, dukungan orang tua, lingkungan sekolah, interaksi dengan teman sebaya, fasilitas dan sarana belajar yang tersedia di lingkungan social masyarakat. Lingkungan eksternal yang mendukung dapat memberikan dorongan tambahan bagi peserta didik untuk mencapai hasil belajar yang optimal.

1. Keluarga

Kondisi keluarga merupakan faktor eksternal yang berpengaruh besar terhadap proses belajar siswa. Keluarga yang harmonis menciptakan lingkungan kondusif bagi perkembangan akademis anak, di mana orang tua memberikan perhatian, kasih sayang, dan bimbingan yang meningkatkan motivasi serta kepercayaan diri siswa. Sebaliknya, ketidakstabilan keluarga, seperti konflik, perceraian, atau masalah ekonomi, dapat mengganggu konsentrasi dan menurunkan prestasi akademis.

Nilai dan sikap dalam keluarga juga membentuk pola pikir serta perilaku belajar anak. Keluarga yang menekankan pentingnya pendidikan cenderung melahirkan anak yang lebih termotivasi. Sebaliknya, kurangnya perhatian terhadap pendidikan dapat membuat anak kurang menghargai belajar. Oleh

karena itu, lingkungan keluarga yang mendukung sangat penting bagi pencapaian hasil belajar yang optimal.

2. Sekolah

Lingkungan sekolah merupakan faktor eksternal yang memengaruhi proses belajar siswa. Sekolah dengan fasilitas memadai, seperti ruang kelas nyaman, perpustakaan, laboratorium, dan akses teknologi, dapat meningkatkan pengalaman belajar. Fasilitas yang baik mendukung pembelajaran efektif serta eksplorasi sumber informasi.

Selain itu, dukungan guru dan lingkungan sekolah yang positif berkontribusi pada keberhasilan akademis. Siswa yang merasa aman dan dihargai cenderung lebih termotivasi untuk belajar. Budaya sekolah yang mendorong kolaborasi, kreativitas, dan rasa saling menghormati juga menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Interaksi positif antara guru, siswa, dan teman sebaya dapat meningkatkan keterlibatan serta hasil belajar siswa.

3. Interaksi dengan Teman Sebaya

Interaksi dengan teman sebaya berperan penting dalam proses belajar siswa. Mereka dapat saling mendukung, berbagi pengetahuan, dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Hubungan positif dengan teman sebaya meningkatkan motivasi dan keterlibatan akademis, berdampak pada hasil belajar yang lebih baik.

Namun, pengaruh negatif teman sebaya dapat mengalihkan perhatian dan mendorong perilaku tidak produktif. Oleh karena itu, penting bagi siswa memiliki lingkungan pergaulan yang mendukung. Sekolah dapat memfasilitasi

interaksi positif melalui kegiatan kelompok, proyek kolaboratif, dan program pengembangan karakter untuk membangun dukungan sosial yang kuat demi peningkatan hasil belajar.

4. Fasilitas dan Sarana Belajar

Fasilitas pendidikan berperan penting dalam proses belajar siswa. Sekolah dengan fasilitas memadai, seperti ruang kelas nyaman, perpustakaan lengkap, laboratorium, dan akses teknologi modern, mendukung pengalaman belajar yang lebih baik. Fasilitas yang baik membantu siswa mengeksplorasi informasi, melakukan eksperimen, dan memperdalam pemahaman materi.

Sebaliknya, keterbatasan fasilitas dapat menghambat pencapaian akademis dan menurunkan motivasi belajar. Oleh karena itu, investasi dalam sarana pendidikan yang berkualitas diperlukan agar siswa dapat belajar dalam lingkungan yang mendukung perkembangan akademis mereka secara optimal.

5. Sosial Masyarakat

Faktor sosial masyarakat berpengaruh terhadap proses belajar peserta didik. Lingkungan sosial yang positif, di mana masyarakat mendukung pendidikan dan perkembangan anak, dapat mendorong motivasi belajar siswa. Program komunitas seperti bimbingan belajar, kegiatan ekstrakurikuler, dan dukungan moral membantu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pendidikan.

Sebaliknya, tantangan sosial seperti kemiskinan, kekerasan, atau kurangnya akses pendidikan dapat menghambat pembelajaran. Oleh karena itu, kerja sama antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat

diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang mendukung pendidikan demi hasil belajar yang optimal.

2.5.3 Klasifikasi Hasil Belajar

Menurut Bloom, hasil belajar dapat dianalisis melalui tiga ranah utama, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga ranah ini menjadi landasan penting dalam merancang proses pembelajaran yang terarah dan efektif. Namun, Hingga kini, hasil belajar kognitif masih menjadi perhatian utama karena ranah ini menitikberatkan pada penguasaan pengetahuan (Ramadhan et al., 2017).

Setiap peserta didik memiliki tingkat kemampuan kognitif yang berbeda-beda. Kemampuan kognitif dasar meliputi memori jangka panjang, memori jangka pendek, dan memori kerja. Perbedaan kognitif antara laki-laki dan perempuan dapat berubah seiring dengan upaya yang dilakukan serta dapat berkembang setiap saat (Hardianti, 2018). Kemampuan kognitif individu juga dipengaruhi oleh pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Lingkungan sekolah maupun keluarga memiliki peran penting dalam memengaruhi hasil belajar kognitif peserta didik, sehingga diperlukan upaya yang maksimal untuk mengembangkan kemampuan ini (Ibda, 2015).

Ranah kognitif mencakup tingkatan kemampuan berpikir, mulai dari pengetahuan dasar hingga evaluasi yang kompleks (Ruwaida, 2019). Ranah kognitif dapat diukur menggunakan tes yang dikembangkan dari materi yang telah didapatkan di sekolah. (Paramista, 2024) Ranah ini mencakup empat tingkatan kemampuan, yaitu:

1) Mengingat (C1)

Pada tahap ini, peserta didik mampu mengingat kembali informasi dasar, seperti fakta atau angka-angka tertentu.

2) Memahami (C2)

Peserta didik mulai dapat menangkap makna di balik informasi yang telah mereka pelajari.

3) Menerapkan (C3)

Pengetahuan yang diperoleh diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah baru atau menghadapi situasi yang lebih rumit.

4) Menganalisis (C4)

Peserta didik mampu memecah informasi menjadi bagian-bagian yang lebih rinci dan menganalisis hubungan sebab-akibat di antara komponen tersebut.

2.6 Cahaya**1. Pengertian Cahaya**

Cahaya merupakan bentuk gelombang elektromagnetik yang tidak memerlukan medium untuk merambat. Gelombang elektromagnetik ini dapat bergerak melalui ruang kosong tanpa adanya zat sebagai perantara. Hal ini membedakan cahaya dengan gelombang lainnya yang biasanya memerlukan medium, seperti gelombang suara yang harus melalui udara atau air.

Fenomena yang memancar dari sumber tanpa melibatkan zat atau massa disebut radiasi. Cahaya, sinar inframerah, dan sinar ultraviolet adalah beberapa contoh radiasi, yang semuanya termasuk dalam kategori gelombang

elektromagnetik. Dari berbagai jenis radiasi ini, cahaya adalah yang dapat diterima oleh penglihatan manusia, yang memungkinkan kita untuk melihat berbagai objek di sekitar kita.

Menurut Paul A. Tipler, cahaya termasuk dalam kategori gelombang elektromagnetik yang memiliki getaran berupa medan listrik dan medan magnetik. Kedua medan ini saling tegak lurus terhadap arah rambat cahaya, yang menjadikannya unik dalam cara penyebarannya. Di ruang hampa udara, cahaya dapat bergerak dengan kecepatan yang sangat tinggi, yaitu $c = 300.000.000 \text{ m/s}$ atau $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, yang menunjukkan kecepatan rambatannya yang luar biasa cepat (Laila,2016).

Cahaya juga memiliki sifat- sifatnya antara lain sebagai berikut.

a. Cahaya merambat lurus

Sifat cahaya yang merambat lurus menguntungkan bagi manusia. Hal ini karena manusia bisa memanfaatkan sifat cahaya untuk lampu senter atau lampu sorot kendaraan bermotor.

b. Cahaya mengalami pemantulan

Kita dapat melihat benda-benda di sekitar karena sifat cahaya yang dapat dipantulkan. Cahaya dapat memantul jika mengenai benda-benda yang mengkilap. Benda yang dapat memantulkan cahaya paling sempurna adalah cermin karena permukaannya halus dan mengkilap.

c. Cahaya yang dibiaskan

Cahaya memiliki sifat dapat dibiaskan, pembiasan cahaya terjadi apabila cahaya melewati medium yang berbeda kerapatan optiknya.

d. Cahaya dapat diuraikan

Terdapat beberapa berkas cahaya yang tidak dapat diuraikan, dan ada beberapa berkas cahaya yang dapat diuraikan. Sifat cahaya yang dapat diuraikan disebut cahaya polikromatik, dan cahaya yang tidak dapat diuraikan adalah cahaya monokromatik. Contoh peristiwa cahaya dapat diuraikan yaitu munculnya pelangi setelah hujan.

2. Perambatan Cahaya

Cahaya adalah bentuk energi elektromagnetik yang memiliki sifat dualistik sebagai gelombang dan partikel (foton) Ketika cahaya merambat dari satu tempat ke tempat lain, ia membutuhkan medium sebagai jalur perambatannya. Medium perambatan cahaya dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu medium transparan dan medium tidak transparan

a. Medium transparan

Medium transparan adalah medium yang memungkinkan cahaya merambat melalui mereka dengan sedikit atau tanpa hambatan Beberapa contoh medium transparan antara lain adalah udara, air, dan kaca Dalam medium transparan, cahaya dapat melewati partikel-partikel dalam medium dengan mudah dan tidak mengalami perubahan yang signifikan.

b. Medium tidak transparan

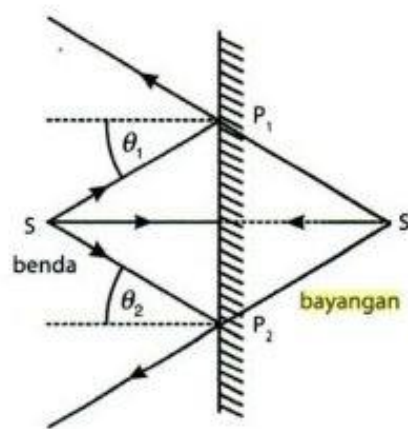
Medium tidak transparan adalah medium yang tidak memungkinkan cahaya merambat melalui mereka dengan mudah Cahaya yang mencoba merambat melalui medium tidak transparan akan mengalami interaksi dengan partikel-partikel dalam medium tersebut Interaksi ini dapat mengakibatkan penyerapan atau pantulan cahaya.

3. Pemantulan Cahaya

Pemantulan cahaya adalah proses perubahan arah rambat cahaya ke sisi medium asalnya, setelah menumbuk sebuah bidang pantul. Secara sederhana, pemantulan cahaya adalah proses terpancarnya kembali cahaya dari bidang pantul. Pemantulan cahaya ada dua macam, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur. Pemantulan teratur terjadi pada permukaan yang rata, sedangkan pemantulan baur terjadi pada permukaan yang tidak rata.

a. Cermin datar

Cermin datar adalah cermin yang permukaannya datar. Akibat adanya peristiwa pemantulan pada cermin, maka terbentuklah bayangan. Proses pembentukan bayangan pada cermin datar adalah sebagai berikut.



Gambar 2. 3 Pembentukan bayangan pada cermin datar

Sumber: (Sabiila, 2023)

Pada gambar di atas, titik S' merupakan bayangan dari titik S . Proses pembentukan bayangan pada cermin datar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sinar datang SP_1 (sinar 1) mengenai permukaan cermin datar dengan sudut datang θ_1 , kemudian sinar tersebut dipantulkan. Amati lintasan sinar 1.
2. Sinar datang SP_2 (sinar 2) jatuh pada cermin dengan sudut datang θ_2 , lalu sinar ini juga dipantulkan. Amati lintasan sinar 2.
3. Perpanjangan sinar pantul 1 dan sinar pantul 2 di belakang cermin digambarkan menggunakan garis putus-putus yang saling berpotongan di titik S' . Dengan demikian, bayangan dari titik S berada di S' , yang merupakan hasil perpotongan perpanjangan kedua sinar pantul tersebut.

Sifat bayangan yang dihasilkan cermin datar adalah maya, tegak, dan sama besar dengan bendanya. Jika dua buah cermin datar sama disusun membentuk sudut tertentu, maka akan menghasilkan beberapa bayangan. Jumlah bayangan yang dihasilkan dihitung dengan persamaan sebagai berikut

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1 \quad (2.1)$$

Keterangan:

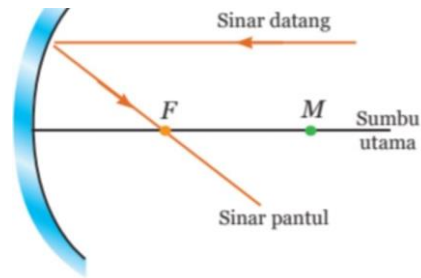
n = banyaknya bayangan yang dibentuk

α = sudut yang diapit oleh kedua cermin

b. Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin dimana bagian yang memantulkan cahaya permukaannya berupa cekungan yang merupakan bagian dalam suatu bola. Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar atau konvergen. Pembentukan bayangan pada cermin cekung digambarkan dengan tiga sinar istimewa sebagai berikut

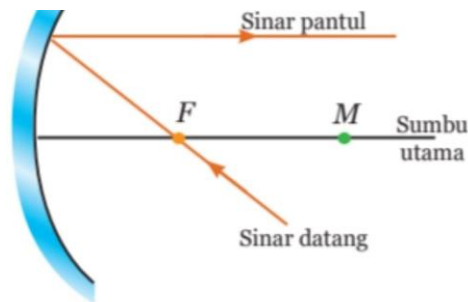
- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus.



Gambar 2. 4 Pembentukan bayangan pada cermin cekung

Sumber: (Subari, 2024)

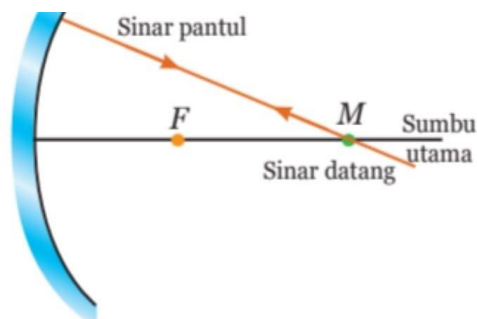
- 2) Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama



Gambar 2. 5 Pembentukan bayangan pada cermin cekung

Sumber: (Subari, 2024)

- 3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan akan dipantulkan kembali.



Gambar 2. 6 Pembentukan bayangan pada cermin cekung

Sumber: (Subari, 2024)

Benda yang berjarak lebih besar dari pada fokus cermin, bayangan benda selalu nyata karena merupakan perpotongan langsung sinar-sinar pantulnya. Adapun benda yang letaknya di antara titik fokus dan cermin, bayangan benda akan kelihatan di belakang cermin cekung, diperbesar, dan tegak. Pada cermin cekung, hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan jarak fokus (f). Hubungan tersebut secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.2)$$

Atau

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.3)$$

Keterangan:

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

f = jarak fokus

R = jari-jari cermin

Sementara perbesaran bayangan (M) dapat dicari melalui perbandingan antara tinggi bayangan dengan tinggi benda atau jarak bayangan dengan jarak benda yang dirumuskan sebagai berikut.

$$M = \frac{h'}{h} = \left| \frac{s'}{s} \right| \quad (2.4)$$

Keterangan:

M = perbesaran bayangan

h' = tinggi bayangan

h = tinggi benda

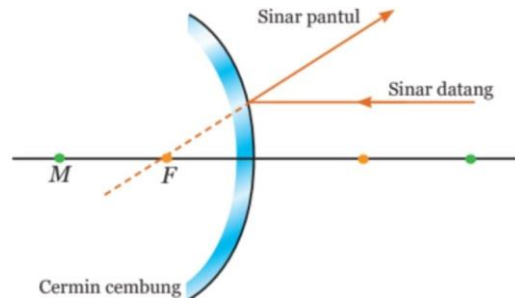
s' = jarak bayangan

s = jarak benda

c. Cermin cembung

Cermin cembung adalah cermin dengan permukaan pantul yang berbentuk cembung, yaitu bagian luar dari sebuah bola. Garis normal pada cermin cembung merupakan perpanjangan garis yang menghubungkan titik tempat sinar jatuh pada cermin dengan pusat kelengkungan cermin. Sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cembung : selalu maya/semu, tegak dan diperkecil. Proses pembentukan bayangan pada cermin cembung dapat dijelaskan menggunakan sinar-sinar istimewa sebagai berikut:

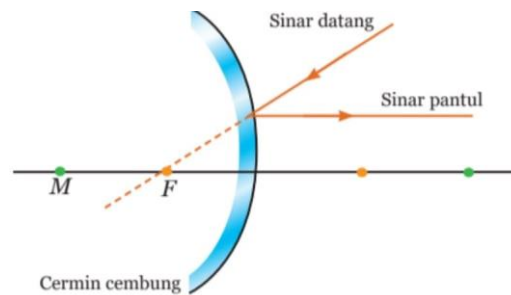
- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus (F).



Gambar 2. 7 Pembentukan bayangan pada cermin cembung

Sumber: (Subari, 2024)

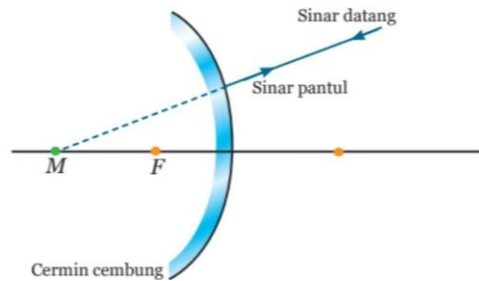
- 2) Sinar yang datang menuju titik fokus (F) dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2. 8 Pembentukan bayangan pada cermin cembung

Sumber: (Subari, 2024)

- 3) Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin seolah-olah dipantulkan berasal dari titik pusat kelengkungan tersebut.



Gambar 2. 9 Pembentukan bayangan pada cermin cembung

Sumber: (Subari, 2024)

4. Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya adalah peristiwa di mana cahaya yang melintasi antarmuka antara dua medium dengan indeks bias yang berbeda, mengalami perubahan arah atau deviasi. Pembiasan cahaya terjadi karena kecepatan cahaya berubah ketika melewati medium yang berbeda. Cahaya akan cenderung bergerak ke arah normal, yaitu garis tegak lurus terhadap permukaan antarmuka.

a. Pembiasan cahaya pada lensa cekung

Lensa cekung adalah jenis lensa optik yang memiliki permukaan melengkung ke dalam. Lensa ini sering digunakan dalam berbagai perangkat optik, seperti kacamata minus dan mikroskop. Salah satu fenomena optik yang terjadi pada lensa cekung adalah pembiasan cahaya

b. Pembiasan cahaya pada lensa cembung

Pembiasan cahaya pada lensa cembung adalah salah satu materi pelajaran fisika yang mempelajari sifat-sifat cahaya yang melewati

lensa cembung Lensa cembung adalah sebuah lensa permukaannya melengkung ke luar Lensa ini memiliki kemampuan untuk memfokuskan sinar cahaya yang melewatinya.

2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Zairida Isra Alifa, dkk (2024) dengan judul "Pemanfaatan *Chromebook* sebagai Penunjang Pembelajaran bagi Siswa di SMPN 1 Banjarmasin", Penelitian ini berfokus untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang bagaimana strategi pemanfaatan dan efektifitas *Chromebook* dalam pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan efektifitas yang dilihat dari respon siswa terhadap penggunaan *Chromebook* yaitu antusiasme siswa yang dapat memberikan pengalaman baru dalam belajar dan menyenangkan sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang aktif berujung pada peningkatan minat dan motivasi belajar siswa, dengan pemanfaatan *Chromebook* siswa dapat menguasai dan memahami pelajaran. Efektifitas baik ini terjadi ketika menggunakan strategi pemanfaatan *Chromebook* dengan pola pemanfaatan situasi kelas yang mana penggunaannya dipadukan dengan proses belajar mengajar dan digunakan dalam kolaborasi proyek siswa dan tugas-tugas sekolah siswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Habdi Lubis (2023) dengan judul "Penerapan Media Pembelajaran *PhET* (*Physics Education Technology*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMP N 5

Tambusai", dapat disimpulkan Hasil penelitian ini untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa pada materi getaran dan gelombang dengan penerapan media *PhET Simulation* dilihat berdasarkan perhitungan N-Gain. Nilai N-Gain 0,73 dengan kategori tinggi. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan *PhET Simulation* efektif digunakan pada pembelajaran fisika pada materi getaran dan gelombang. Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian penulis pada materi dan tempat penelitian.

3. Arif Khasanul Muna, dkk (2023) dalam penelitiannya yang berjudul "penerapan media pembelajaran menggunakan *PhET Simulation* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi hukum newton" hasil penelitiannya menyatakan bahwa media pembelajaran menggunakan *PhET Simulation* dapat meningkatkan hasil belajar dalam mata pelajaran IPA terpadu khususnya pada materi hukum Newton.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Aulia Nurul Aziza(2020) dengan judul "Pengaruh Media Simulasi *PhET (Physics Education Technology)* Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Materi Bentuk Molekul", dapat disimpulkan bahwadari uji hipotesis diperoleh nilai signifikansi $0,010 <$ taraf signifikan $0,05$ sehingga menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata *Posttest* di antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil belajar kelas eksperimen memperoleh nilai 81,20 lebih besar dari kelas kontrol yaitu 75,49. Jadi dapat disimpulkan terdapat pengaruh penggunaan media simulasi *PhET* terhadap hasil belajar kimia pada materi bentuk molekul. Penelitian

tersebut berbeda dengan penelitian penulis pada materi, mata pelajaran dan tempat penelitian.

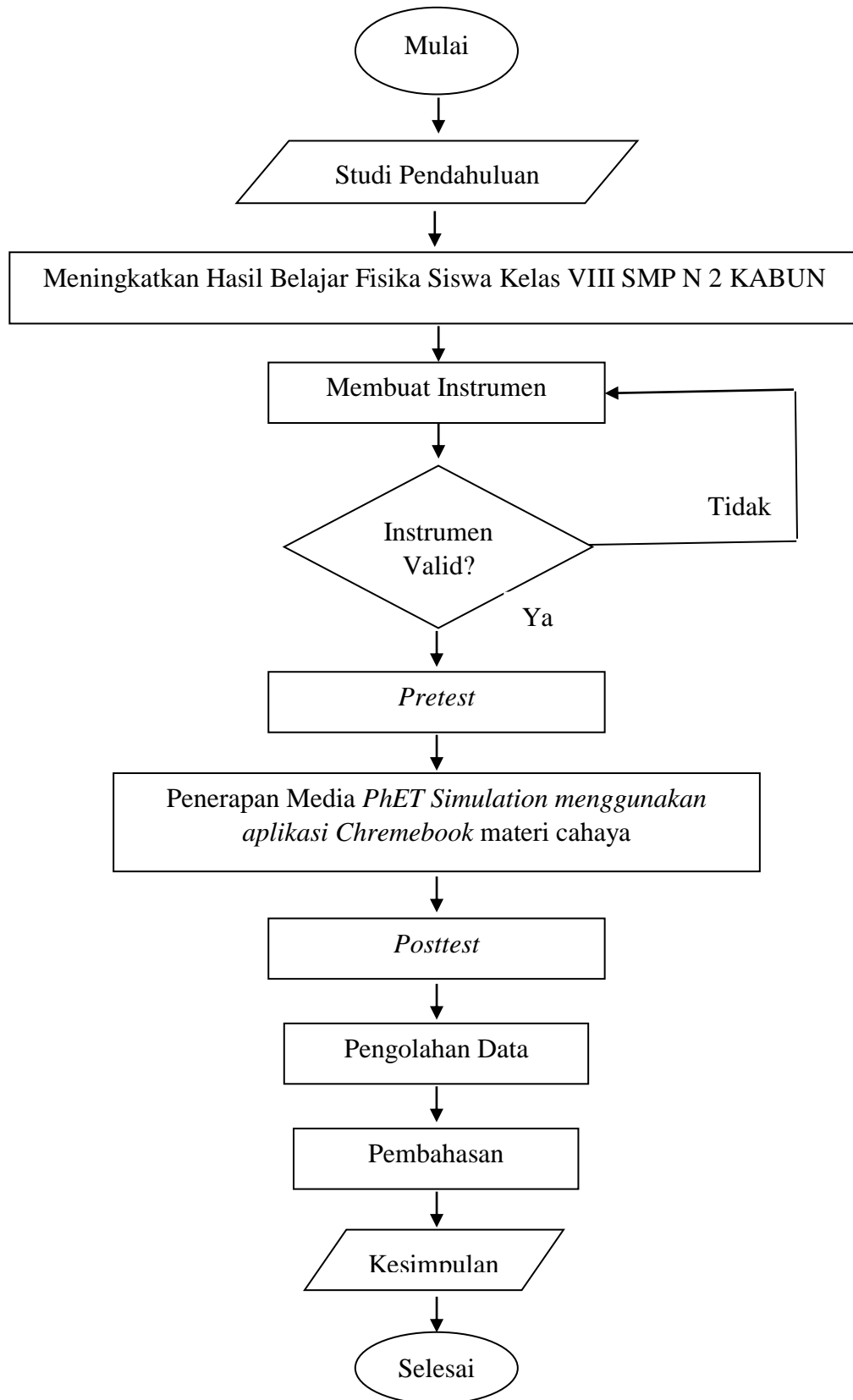
5. Penelitian yang dilakukan oleh Aja Saleha (2019) dengan judul, "Pengaruh *PhET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII Smp Negeri 3 Bakongan Pada Materi Gaya dan Gerak", dapat disimpulkan bahwa berdasarkan Hasil analisis uji-t, didapat thitung 10,82. Kemudian dicari ttabel dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk (20+20-2)38$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t(0,05)(38)$ 2,042 karena thitung $>$ ttabel yaitu $10,82 > 2,042$ dengan H_a diterima dan H_o ditolak Sehingga terbukti bahwa dengan menggunakan *PhET Simulation* dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik pada materi gaya dan gerak di SMP Negeri 3 Bakongan. Dengan demikian maka dapat kita nyatakan bahwa terima H_a dan tolak H_o . Penelitian tersebut berbeda dengan penelitian penulis pada materi dan tempat penelitian.

2.8 Kerangka Konseptual

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan di sekolah, diikuti penyusunan dan uji validitas instrumen. Jika valid, instrumen digunakan dalam penelitian.

Tahapan berikutnya adalah pelaksanaan penelitian, dimulai dengan *Pretest* untuk mengukur kondisi awal peserta didik. Setelah itu, dilakukan proses pembelajaran dengan menerapkan variabel independen, yaitu penggunaan media pembelajaran *PhET (Physics Education Technology)*. Pada akhir pembelajaran, dilaksanakan *Posttest* untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan variabel independen dalam meningkatkan hasil belajar.

Data *Pretest* dan *Posttest* kemudian diolah dan dianalisis untuk mendapatkan temuan penelitian. Hasil analisis dibahas lebih lanjut sebelum diakhiri dengan penarikan kesimpulan. Kerangka konseptual penelitian ini ditampilkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Kerangka Konseptual

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pre-eksperimen. Pendekatan ini memanfaatkan desain *One Group Pretest-Posttest*, di mana proses penelitian diawali dengan pengukuran awal (*Pretest*) sebelum diberikan perlakuan tertentu. Setelah perlakuan selesai, dilakukan pengukuran kembali (*Posttest*) untuk mengevaluasi perubahan atau peningkatan yang terjadi. Desain ini bertujuan untuk menilai efektivitas perlakuan dalam meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada mata pelajaran fisika. Adapun pola penelitian desain *One Group Pretest Posttest Design* menurut (Nurul hidayah Dan Ali, 2020) sebagai berikut.

$$\boxed{O_1 \quad X \quad O_2} \quad (3.1)$$

Keterangan:

O_1 = Nilai *Pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

X = Perlakuan (*Treatment*)

O_2 = Nilai *Posttest* (setelah diberi perlakuan)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Kabun, Kecamatan Kabun, Kabupaten Rokan Hulu.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian merujuk pada periode pelaksanaan penelitian. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut Handayani (2020), populasi merujuk pada keseluruhan anggota dari suatu peristiwa, kelompok, atau subjek yang sedang diteliti, dengan ciri-ciri yang serupa. Populasi mencakup objek atau individu yang memiliki karakteristik tertentu yang menjadi fokus kajian. Populasi juga sering disebut sebagai *universum (universe)* yang bermakna keseluruhan. Ul'fah (2021) menegaskan bahwa populasi merupakan kumpulan yang memiliki kesamaan sifat tertentu dan menjadi perhatian dalam penelitian. Adapun populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Kabun Tahun Ajaran 2024/2025 yang terdiri dari 3 kelas.

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang diambil untuk mewakili karakteristik yang dimiliki oleh keseluruhan populasi (Ul'fah, 2021). Dalam penelitian ini, metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Menurut Sugiyono (2018: 133), *sampling purposive* adalah suatu metode pemilihan sampel yang dilakukan berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu. Teknik ini cocok digunakan dalam penelitian ini karena jumlah sampel yang diambil hanya pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Kabun Tahun Ajaran 2024/2025. Jadi, pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah siswa kelas VIII B yang berjumlah 30 orang.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dapat diartikan sebagai atribut, sifat, atau nilai yang dimiliki oleh individu, objek, atau aktivitas tertentu. Variabel ini memiliki variasi yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis lebih lanjut, sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan yang relevan. Dalam konteks penelitian, variabel memiliki peran penting sebagai dasar pengukuran dan analisis data. Penelitian biasanya melibatkan dua jenis variabel utama, yaitu variabel bebas dan variabel terikat (Ridha, 2017).

3.4.1 Variabel Bebas (Independen)

Variabel bebas adalah variabel yang berperan sebagai faktor penyebab atau pengaruh terhadap perubahan pada variabel lain yang disebut variabel terikat. Dalam konteks penelitian, variabel bebas merupakan elemen yang secara langsung memengaruhi atau menjadi sumber perubahan pada variabel terikat. Sebagaimana diungkapkan oleh Ridha (2017), variabel bebas adalah variabel yang menjadi pemicu munculnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan media *PhET Simulation* yang diakses melalui *Chromebook*.

3.4.2 Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel ini sering diidentifikasi sebagai hasil, kriteria, atau konsekuensi dari keberadaan variabel bebas. Ul'fah (2021) menjelaskan bahwa variabel terikat merupakan dampak atau akibat yang timbul akibat adanya pengaruh dari variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar fisika siswa.

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian pada pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

a. Melakukan studi pendahuluan yaitu kegiatan untuk persiapan penelitian.

Adapun kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Melakukan survei ke tempat penelitian yaitu di SMP Negeri 2 Kabun untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- 2) Mencari informasi sekolah tersebut terutama tentang pembelajaran fisika.
- 3) Menemukan permasalahan mengenai hasil belajar fisika di SMP Negeri 2 Kabun
- 4) Studi literatur yaitu menghimpun beberapa referensi berupa jurnal, buku, dan skripsi yang berkaitan dengan penelitian ini
- 5) Menentukan masalah yang akan diteliti di SMP Negeri 2 Kabun

b. Melakukan kesepakatan dengan ahli yaitu dosen dan guru bidang studi fisika

- 1) Menentukan kelas yang digunakan untuk penelitian yaitu kelas VIII
- 2) Menetapkan materi pada pelajaran fisika yang digunakan sebagai ruang lingkup penelitian yaitu materi cahaya.

c. Melakukan studi literatur yaitu menghimpun beberapa referensi berupa jurnal, buku, dan skripsi yang berkaitan dengan penelitian ini

d. Penyusunan Instrumen Penelitian

1) Modul Ajar

Modul ajar adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis untuk membantu proses pembelajaran. Modul ajar memuat tujuan pembelajaran, materi, aktivitas pembelajaran, asesmen, serta sumber belajar yang digunakan. Dalam penelitian pendidikan, modul ajar sering kali dijadikan instrumen untuk mengukur efektivitas suatu metode atau media pembelajaran. Penyusunan modul ajar harus mengacu pada prinsip-prinsip pedagogik agar dapat digunakan secara optimal dalam penelitian.

2) Pembuatan soal

Pembuatan soal dalam penelitian bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Soal dapat berbentuk pilihan ganda, isian singkat, atau uraian, tergantung pada tujuan penelitian. Pada penelitian digunakan soal pilihan ganda. Penyusunan soal harus mengikuti kaidah penulisan soal yang baik, seperti kesesuaian dengan indikator pembelajaran, validitas, reliabilitas, serta tingkat kesulitan yang sesuai. Soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian juga harus diuji coba terlebih dahulu untuk memastikan kualitasnya.

3) Lembar validasi

Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan instrumen penelitian sebelum digunakan. Validasi dilakukan oleh ahli (expert judgment) yang memberikan penilaian terhadap isi, konstruk, dan

bahasa yang digunakan dalam instrumen. Lembar validasi berisi aspek-aspek yang dinilai serta skala penilaian untuk memastikan bahwa instrumen layak digunakan dalam penelitian.

e. Analisis Instrumen Penelitian

- 1) Uji coba instrument
- 2) Menganalisis hasil uji coba menggunakan uji validitas dan reliabilitas
- 3) Uji validasi soal

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan uji coba soal
- b. Melakukan *Pretest*
- c. Melakukan proses belajar dengan penerapan media *PhET Simulation* menggunakan *Chromebook*.
- d. Melakukan *Posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah penerapan media *PhET Simulation* menggunakan *Chromebook*.

3. Tahap Akhir

- a. Mengolah data yang telah diperoleh dari penelitian
- b. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil dari pengolahan data

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Tes

Tes merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk mengukur berbagai aspek kemampuan, seperti keterampilan, pengetahuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu maupun kelompok. Sebagaimana dijelaskan oleh Nasution (2016), tes dapat berbentuk pertanyaan, latihan, atau alat lain yang dirancang untuk mengidentifikasi tingkat kompetensi tertentu.

Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa terkait materi cahaya. Instrumen yang digunakan berupa soal tes yang terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda, yang disusun berdasarkan standar kompetensi yang relevan. Tes ini dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman siswa baik sebelum maupun setelah proses pembelajaran dilakukan.

3.6.2 Tes Kemampuan Awal (*Pretest*)

Sebelum pembelajaran dengan metode tertentu diterapkan, dilakukan tes kemampuan awal (*Pretest*) kepada siswa. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif siswa sebelum diberikan perlakuan, yaitu dengan menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation*. Data yang diperoleh dari *Pretest* menjadi dasar untuk memahami kondisi awal siswa.

3.6.3 Tes Kemampuan Akhir (*Posttest*)

Setelah proses pembelajaran selesai, tes kemampuan akhir (*Posttest*) diberikan kepada siswa untuk mengevaluasi perubahan atau peningkatan kemampuan kognitif mereka. Tes ini bertujuan untuk membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan media *PhET Simulation* menggunakan *Chromebook*. Dengan demikian, efektivitas media pembelajaran yang digunakan dapat dianalisis berdasarkan perbedaan hasil antara *Pretest* dan *Posttest*.

3.7 Instrumen Penelitian

Melakukan penelitian pada dasarnya merupakan proses pengukuran terhadap suatu fenomena. Oleh karena itu, diperlukan alat ukur yang memadai dan andal. Dalam konteks penelitian, alat ukur tersebut dikenal sebagai instrumen

penelitian. Instrumen penelitian berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk mengukur berbagai fenomena, baik yang bersifat alamiah maupun sosial, yang menjadi objek pengamatan (Ulfah, 2021). Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan yaitu Modul Ajar dan soal. Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

3.7.1 Instrumen Validitas dan Realibitas Tes

Tes dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan hasil belajar fisika pada pokok bahasan materi cahaya setelah proses pembelajaran dilakukan. Untuk memastikan bahwa hasil pengukuran dari tes tersebut dapat dipercaya dan memberikan informasi yang akurat, dilakukan pengujian terhadap validitas dan reliabilitas instrumen tes.

1. Uji Validitas

Validitas merujuk pada tingkat kesahihan suatu instrumen, yaitu sejauh mana instrumen tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2018). Instrumen yang valid memiliki validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang tidak valid menunjukkan tingkat validitas yang rendah. Dalam penelitian ini, validitas instrumen tes dihitung menggunakan metode korelasi *product moment* angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = banyak objek yang diteliti

Σx = jumlah nilai X

Σy = jumlah nilai Y

$(\Sigma x)^2$ = jumlah nilai X kemudian dikuadratkan

$(\Sigma y)^2$ = jumlah nilai Y kemudian dikuadratkan

Σxy^2 = jumlah kuadrat perkalian X dan Y

Setelah diperoleh nilai koefesien korelasi $r_{xy} > r_{tabel}$ dari persamaan di atas, maka instrumen dikatakan valid. Hasil yang di peroleh kemudian diinterpretasikan menurut aturan interpretasi korelasi pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Instrumen Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi Validitas
0,8 – 1	Sangat Tinggi
0,6 – 0,8	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup
0,2 – 0,4	Rendah
0 – 0,2	Sangat Rendah

Sumber: (Sugiyono, 2017)

Sebelum mengetahui hasil belajar siswa di sekolah, peneliti terlebih dahulu melakukan uji validitas terhadap soal-soal yang akan digunakan. Uji validitas ini dilakukan pada siswa-siswi yang sebelumnya telah mempelajari materi cahaya, dengan jumlah soal sebanyak 20 butir. Oleh karena itu, peneliti mengujikan soal-soal tersebut kepada siswa kelas VIII A.

Hasil analisis dari uji validitas butir soal menghasilkan data sebagai berikut:

Perhitungan validasi soal No. 1

$$\begin{array}{lll}
 \text{Diketahui : } N = 30 & \sum x = 23 & N\sum x^2 = 690 \\
 & \sum y = 464 & (\sum x)^2 = 529 & N\sum y^2 = 223920 \\
 & \sum y^2 = 7464 & \sum xy = 374 & N\sum xy = 11220 \\
 & (\sum y)^2 = 215296 & \sum x\sum y = 10672
 \end{array}$$

Ditanya : $r_{xy} = \dots ?$

$$\text{Jawab : } r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{11220 - 10672}{\sqrt{(690 - 529)(223920 - 215296)}}$$

$$r_{xy} = \frac{548}{\sqrt{(161)(8624)}}$$

$$r_{xy} = \frac{548}{\sqrt{(1388464)}}$$

$$r_{xy} = \frac{548}{1178.331}$$

$$r_{xy} = 0,465$$

Dengan $N = 30$ maka didapatkan rtabel 0,361 karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ yaitu $0,465 > 0,361$ maka untuk soal nomor satu adalah valid.

Selanjutnya untuk perhitungan soal No. 6

$$\begin{array}{lll}
 \text{Diketahui : } N = 30 & \sum x = 18 & N\sum x^2 = 540 \\
 & \sum y = 464 & (\sum x)^2 = 324 & N\sum y^2 = 223920 \\
 & \sum y^2 = 7464 & \sum xy = 289 & N\sum xy = 8670 \\
 & (\sum y)^2 = 215296 & \sum x\sum y = 8352
 \end{array}$$

Ditanya : $r_{xy} = \dots ?$

$$\text{Jawab : } r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{8670-8352}{\sqrt{(540-324)(223920-215296)}}$$

$$r_{xy} = \frac{318}{\sqrt{(216)(8624)}}$$

$$r_{xy} = \frac{318}{\sqrt{(1862784)}}$$

$$r_{xy} = \frac{318}{1364,838}$$

$$r_{xy} = 0,233$$

Dengan $N = 30$ maka didapatkan $r_{tabel} 0,361$ karena $r_{xy} < r_{tabel}$ yaitu $0,233 < 0,361$ maka untuk soal nomor enam adalah tidak valid.

Berikut ini hasil perhitungan validasi soal dari nomor 1 sampai 20 yang memenuhi kriteria soal valid atau tidak valid dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Hasil Perhitungan Uji Validasi

No	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan	Interpretasi
1	0,465	0,361	Valid	Cukup
2	0,616	0,361	Valid	Tinggi
3	0,404	0,361	Valid	Cukup
4	0,381	0,361	Valid	Rendah
5	0,456	0,361	Valid	Cukup
6	0,233	0,361	Tidak Valid	Rendah
7	0,363	0,361	Valid	Rendah
8	0,541	0,361	Valid	Cukup
9	0,256	0,361	Tidak Valid	Rendah
10	0,475	0,361	Valid	Cukup
11	0,376	0,361	Valid	Rendah
12	0,414	0,361	Valid	Cukup
13	0,491	0,361	Valid	Cukup
14	0,048	0,361	Tidak Valid	Sangat Rendah
15	0,773	0,361	Valid	Tinggi
16	0,039	0,361	Tidak Valid	Sangat Rendah
17	0,407	0,361	Valid	Cukup
18	0,376	0,361	Valid	Rendah
19	0,210	0,361	Tidak Valid	Rendah
20	0,160	0,361	Tidak Valid	Sangat Rendah

Berdasarkan data pada tabel 3.2, diketahui bahwa dari total 20 butir soal, sebanyak 14 butir tergolong valid, sementara 6 lainnya dinyatakan tidak valid. Soal-soal yang termasuk dalam kategori valid menunjukkan bahwa sebagian besar pertanyaan mampu mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi dengan baik. Sebaliknya, adanya 6 soal yang tidak valid menunjukkan perlunya perbaikan. Oleh karena itu, analisis terhadap butir soal yang tidak valid sangat penting untuk menilai sejauh mana soal tersebut memenuhi standar validitas serta mengidentifikasi penyebab ketidakvalidannya (Anshari, 2024).

Salah satu faktor yang mempengaruhi ketidakvalidan berasal dari jawaban siswa. Ketidaksesuaian dalam penafsiran terhadap butir soal kerap terjadi karena jawaban siswa pada item tes masih belum tepat (Mahmudah, 2016). Selain itu, faktor seperti kurangnya kesiapan siswa serta tingkat kesulitan soal yang terlalu tinggi atau terlalu rendah juga dapat mempengaruhi validitas. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Khaerudin (2015) yang menyatakan bahwa soal yang terlalu sulit bisa menyebabkan siswa kehilangan semangat dalam mengerjakannya, sementara soal yang terlalu mudah tidak mampu mengasah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.

2. Uji Realibitas

Uji reliabilitas merupakan proses pengujian yang dilakukan untuk menilai keandalan suatu instrumen penelitian melalui tahap

uji coba. Reliabilitas ini berkaitan erat dengan tingkat kepercayaan terhadap alat ukur yang digunakan. Instrumen yang memiliki reliabilitas tinggi mampu menghasilkan data yang konsisten dan dapat diandalkan sebagai representasi kemampuan individu atau objek yang diukur.

Menurut Sugiyono (2018), sebuah tes dapat dianggap memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi apabila alat ukur yang digunakan mampu memberikan hasil pengukuran yang stabil, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan gambaran yang valid dan dapat dipercaya dalam mengukur kemampuan atau karakteristik tertentu. Persamaan yang digunakan untuk mencari reliabilitas yaitu K-R 20. Peneliti menggunakan rumus K-R 20 sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 \sum pq}{S^2} \right) \quad (3.3)$$

Dimana:

r_{11} = realibitas tes secara keseluruhan

n = banyak butir soal

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar.

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah.

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q .

S^2 = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians).

Sedangkan rumus varians yang digunakan untuk menghitung reliabilitas, sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan:

S^2 = Varians, selalu dituliskan dalam bentuk kuadrat, karena standar deviasi kuadrat.

$(\sum x)^2$ = Kuadrat jumlah skor yang diperoleh siswa.

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa.

n = banyaknya subjek pengikut tes.

Tabel 3. 3 Interpretasi Realibitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi Realibitas
0,8 – 1	Sangat Tinggi
0,6 – 0,8	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup
0,2 – 0,4	Rendah
0 – 0,2	Sangat Rendah

Sumber: (Sugiyono, 2017)

Untuk mengetahui reliabilitas soal, maka soal tersebut diuji menggunakan persamaan Kuder-Richardson (KR-20). Berikut ini hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan KR-20 :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 \sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{14}{14-1} \right) \left(\frac{7,996-2,458}{7,996} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{14}{13} \right) \left(\frac{5,538}{7,996} \right)$$

$$r_{11} = (1,077) (0,693)$$

$$r_{11} = 0,746$$

Nilai r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikan 5%, Jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka item soal yang diuji bersifat reliabel, namun jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel. Berikut hasil perhitungan uji reliabilitas soal dapat dilihat pada tabel 3.4 :

Tabel 3. 4 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas

r_{xy}	r_{tabel}	Interpretasi Reliabilitas
0,746	0,361	Tinggi

Berdasarkan tabel 3.4 diperoleh $r_{11} > r_{tabel}$ dengan nilai $0,746 > 0,361$ maka dapat disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan adalah reliabel.

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan yang bertujuan untuk meninjau secara cermat setiap langkah yang telah dilakukan, mulai dari tahap persiapan, proses, hingga hasil pekerjaan atau pembelajaran (Farhana dan Awiria, 2019). Analisis data dilakukan menggunakan teknik kuantitatif dengan tujuan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa. Data yang digunakan diperoleh dari lembar jawaban *Pretest* dan *Posttest* siswa. Selanjutnya, hasil tes tersebut dianalisis untuk menilai hasil belajar siswa pada materi cahaya di kelas VIII semester 2 dengan media *PhET Simulation* menggunakan *Chromebook*.

Adapun langkah-langkah untuk mengolah data hasil tes yaitu:

1. Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Lembar jawaban *Pretest* dan *Posttest* dinilai terlebih dahulu. Untuk tes pilihan ganda, jawaban yang benar diberi skor 1, sedangkan jawaban

yang tidak diberikan sama sekali diberi skor 0. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus:

$$N_A = \frac{X_i}{K} \times 100 \quad (3.6)$$

Keterangan : N_A = nilai akhir

X_i = jumlah butir soal yang benar

K = jumlah soal

2. N-Gain

Setelah memperoleh nilai *Pretest* dan *Posttest*, peneliti melakukan analisis terhadap skor yang didapatkan. Analisis yang digunakan adalah uji normalitas gain, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas perlakuan yang telah diberikan. Berikut rumus yang di gunakan untuk menghitung normalitas gain menurut Meltzer (Ndruru, A. A, 2023).

$$N \text{ Gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

$N \text{ Gain}$ = nilai uji normalitas gain

S_{post} = Skor *Pretest*

S_{pre} = Skor *Posttest*

S_{maks} = Skor maksimal

Adapun kriteria keefektifan yang terinterpretasi dalam nilai normalitas gain menurut Meltzer dapat di lihat pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Klasifikasi Nilai Normalitas Gain

Nilai Normalitas Gain	Kriteria
0,70 – 1,00	Tinggi
0,30 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Rendah

Sumber: (Ndruru, A. A, 2023)

3. Ketuntasan Pembelajaran Klasikal

Ketuntasan belajar klasikal ditentukan dari hasil tes yang diberikan pada akhir pembelajaran kepada seluruh siswa dalam satu kelas. Untuk menentukan ketuntasan belajar klasikal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$KBK = \frac{\sum N}{\sum S} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan : KBK = ketuntasan belajar klasikal

$\sum N$ = banyak siswa yang tuntas

$\sum S$ = banyak siswa keseluruhan

Untuk ketuntasan keseluruhan (klasikal) dikatakan tuntas apabila melampui 80%. Berikut ini adalah tabel interpretasi ketuntasan klasikal:

Tabel 3. 6 Kriteria Ketuntasan Klasikal

Presentase	Kriteria
0 – 20%	Tidak Baik
21 – 40%	Kurang Baik
41 – 60%	Cukup Baik
61 – 80%	Baik
81 – 100%	Sangat Baik

Sumber: (Riduan, 2015)