

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 *Physics Classroom*

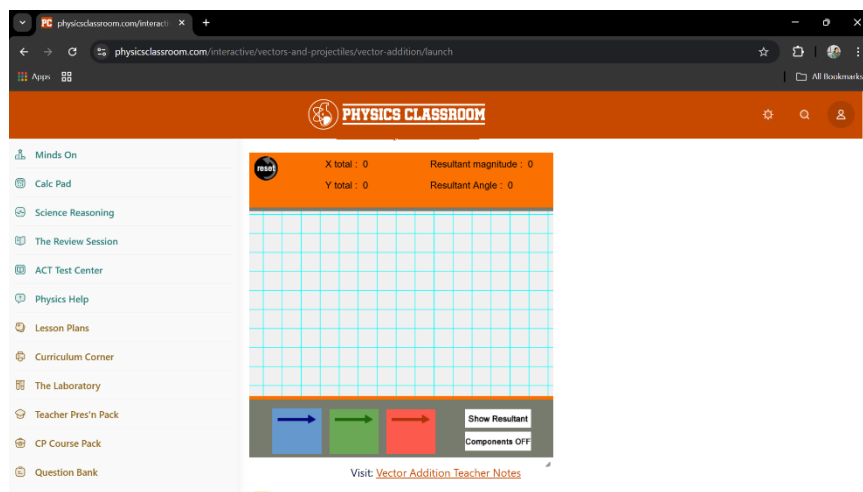
Physics Classroom adalah sebuah situs web pembelajaran fisika daring yang disediakan secara gratis, dirancang untuk menyajikan berbagai fitur edukatif, termasuk simulasi virtual yang mencakup sejumlah konsep fisika. Media pembelajaran berbasis simulasi virtual pada *Physics Classroom* ini menawarkan fleksibilitas yang tinggi, memungkinkan penggunaannya baik dalam pembelajaran secara daring maupun luring. Simulasi virtual ini juga dapat berperan sebagai alternatif dalam menggantikan kegiatan praktikum atau simulasi fisik yang sering kali sulit dilakukan akibat keterbatasan sarana dan prasarana di institusi pendidikan, seperti sekolah dan madrasah (Fauji et al., 2022).

Physics Classroom menyediakan simulasi yang mendukung pembelajaran berbagai konsep fisika, termasuk materi vektor seperti operasi vektor, resultan vektor. Simulasi ini membantu peserta didik untuk memahami perilaku vektor melalui visualisasi interaktif, sehingga mempermudah eksplorasi konsep-konsep yang abstrak. Dengan fitur ini, *Physics Classroom* dapat menjadi alat bantu yang efektif untuk memperkaya pembelajaran fisika, khususnya pada materi yang membutuhkan pemahaman mendalam.

Physics Classroom sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran berbasis masalah atau PBL karena menyediakan fitur-fitur interaktif yang mendukung eksplorasi dan pemecahan masalah secara mandiri. Fauziah & Anindyawati (2024) dalam penelitiannya menyimpulkan, model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) dan simulasi *Physics Classroom* saling melengkapi dalam memperkuat pengembangan keterampilan pemecahan masalah sekaligus meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kombinasi keduanya dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang komprehensif, sehingga mendorong peningkatan pemahaman konsep dan hasil belajar peserta didik.

Penggunaan simulasi virtual *Physics Classroom* juga meningkatkan variasi dan efektivitas dalam proses pembelajaran, serta memberikan pengalaman

belajar yang lebih interaktif dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika secara mendalam, sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan hasil belajar peserta didik (Fauji et al., 2022). Simulasi *Physics Classroom* mendukung pembelajaran daring dengan menyediakan solusi praktikum yang relevan dalam situasi keterbatasan alat dan bahan (Fauziah & Anindyawati, 2024) Berikut tampilan media *Physics Classroom* pada Gambar 2.1, yang menunjukkan salah satu simulasi tentang vektor.



Gambar 2.1 *Physics Classroom*
Sumber: Rohman (2025)

2.1.2 *PhET Simulation*

PhET Simulation (Physical Education Technology) adalah platform simulasi interaktif berbasis internet yang dikembangkan oleh tim dari *University of Colorado*, Amerika Serikat, dengan memanfaatkan bahasa pemrograman *Java* dan *Flash*. Simulasi ini dirancang untuk mengintegrasikan teknologi komputer ke dalam proses pembelajaran, guna memperkaya pengalaman belajar peserta didik. *PhET Simulation* menyediakan lebih dari 50 simulasi yang telah dikembangkan berdasarkan penelitian sebelumnya, mencakup berbagai topik dalam bidang fisika, kimia, serta matematika. Platform ini menyediakan akses kepada simulasi-simulasi pembelajaran sains yang dapat diakses secara daring atau diunduh secara gratis untuk mendukung kegiatan pembelajaran, baik di dalam kelas maupun untuk keperluan pembelajaran mandiri (Muna et al., 2023).

PhET (Physics Education Technology) merupakan perangkat lunak *open-source* yang dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dan guru dalam memahami berbagai materi sains, termasuk fisika. *PhET* menawarkan simulasi interaktif berbasis penelitian mengenai fenomena fisika yang menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan fenomena kehidupan nyata, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar peserta didik (Arifin et al., 2022).

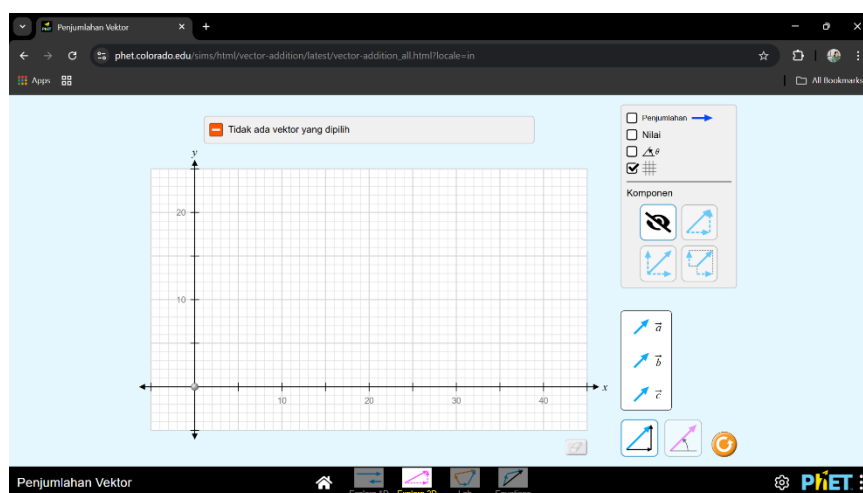
PhET Simulation dirancang untuk mendukung pembelajaran berbagai konsep fisika, termasuk materi vektor seperti operasi vektor, komponen vektor, dan resultan vektor. Simulasi ini menyediakan visualisasi interaktif yang memungkinkan peserta didik untuk memahami materi vektor secara lebih rinci. Dengan pendekatan ini, *PhET Simulation* menjadi alat bantu yang efektif untuk menjelaskan konsep-konsep fisika yang sering kali abstrak dan sulit dipahami melalui teori saja.

Sebagai media simulasi interaktif komputer, *PhET* dapat digunakan untuk membantu memperjelas konsep-konsep fisika dalam konteks pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Meskipun model pembelajaran berbasis masalah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik, namun terdapat tantangan berupa terbatasnya waktu yang diberikan untuk mendalami materi secara menyeluruh. Oleh karena itu, *PhET* dapat menjadi solusi karena media ini dapat memperdalam keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran (Bangun et al., 2024). Hal ini dikarenakan *PhET* memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen secara mandiri dan menganalisis hasil simulasi untuk menemukan solusi terhadap permasalahan fisika.

PhET Simulation memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika yang abstrak melalui visualisasi interaktif. Platform ini dirancang untuk mendukung pembelajaran eksperimen, di mana peserta didik dapat secara aktif mengamati hasil simulasi dan menganalisis data secara mandiri. Hal ini membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan meningkatkan hasil belajar. *PhET* tersedia secara gratis dan dapat diakses dengan mudah, sehingga memberikan fleksibilitas dalam penggunaannya bagi peserta didik dan pendidik. *PhET* dapat dimanfaatkan tanpa memerlukan perangkat

husus, menjadikannya sebagai alternatif pembelajaran yang inklusif dan relevan di berbagai situasi.

Penggunaan media *PhET Simulation* mampu menciptakan suasana pembelajaran yang mendukung, sehingga memudahkan peserta didik dalam menyerap dan memahami materi yang disampaikan. Media ini juga dinilai cukup efektif dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik serta berkontribusi pada peningkatan hasil belajar (Muna et al., 2023). Berikut tampilan media *PhET Simulation* pada Gambar 2.2 yang menunjukkan simulasi vektor.



Gambar 2.2 *PhET Simulation*
Sumber: Rohman (2025)

2.1.3 Hasil Belajar

Menurut Irawati et al. (2021), hasil belajar pada hakikatnya merupakan perubahan perilaku individu sebagai akibat dari proses pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, serta terbentuk melalui interaksi dengan lingkungan belajar dan pengalaman yang diperoleh selama proses pendidikan. Menurut Yolviansyah et al. (2021), hasil belajar adalah perubahan yang dialami peserta didik dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, yang diperoleh melalui berbagai pengalaman baru.

Pada penelitian ini aspek hasil pembelajaran yang diambil yaitu dalam ranah kognitif. Dalam dimensi proses kognitif dilakukan klasifikasi menyeluruh dari berbagai proses kognitif peserta didik yang tercermin dalam tujuan pendidikan. Berikut dimensi proses kognitif menurut (Anderson et al., 2001).

2.1.3.1 Mengingat

Mengingat merupakan proses mengambil Kembali atau mengenali informasi yang telah disimpan dalam ingatan jangka panjang. Hal ini melibatkan kemampuan untuk mengenali atau mengingat kembali pengetahuan yang sudah dipelajari sebelumnya.

2.1.3.2 Memahami

Memahami dan membentuk makna dari pesan pembelajaran, baik yang disampaikan secara lisan, tulisan, maupun visual.

2.1.3.3 Menerapkan

Menerapkan adalah menggunakan pengetahuan atau prosedur yang sudah dipelajari untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah, baik yang sudah dikenal maupun permasalahan baru.

2.1.3.4 Menganalisis

Memanfaatkan informasi untuk mengklasifikasi, mengelompokkan, serta menentukan keterkaitan antara informasi yang satu dengan lainnya, baik antara fakta dan konsep maupun antara argumen dan kesimpulannya.

2.1.3.5 Mengevaluasi

Melakukan evaluasi terhadap suatu objek, entitas, atau informasi dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan.

2.1.3.6 Menciptakan

Mengaitkan komponen-komponen dalam suatu struktur keseluruhan yang baru atau menyusun formulasi baru dari berbagai formulasi yang sudah ada.

Dalam penelitian ini, penilaian hasil belajar kognitif peserta didik mencakup empat tingkatan pemahaman, yaitu C4 (Menganalisis) dan C5 (Menganalisis), C6 (Menciptakan) sesuai dengan Taksonomi Bloom revisi Anderson. Tingkatan ini dipilih untuk mencerminkan perkembangan pemahaman peserta didik secara bertahap, dari pengenalan hingga aplikasi dan analisis yang lebih mendalam.

2.1.4 Vektor

Berdasarkan nilai dan arah, besaran fisika dibedakan menjadi dua jenis, yaitu besaran skalar dan besaran vektor. Besaran skalar merupakan besaran yang

hanya memiliki nilai tanpa arah, sedangkan besaran vektor memiliki nilai sekaligus arah. Contoh besaran vektor antara lain perpindahan, gaya, kecepatan, percepatan, dan momentum.

Ketika seseorang duduk di kursi, ia memberikan tekanan dengan arah ke bawah pada kursi tersebut. Atau saat seorang anak menarik mobil mainan menggunakan tali, ia memberikan gaya yang arahnya menuju tangannya. Sementara itu, contoh besaran skalar adalah waktu dan massa benda.

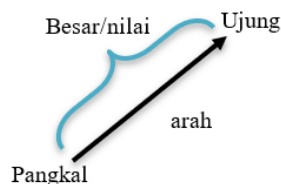
2.1.4.1 Simbol Vektor

Simbol vektor digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu besaran memiliki nilai dan arah. Biasanya vektor dilambangkan dengan huruf yang diberi tanda panah di atasnya, seperti $\vec{F}$ untuk gaya, $\vec{v}$ untuk kecepatan, atau $\vec{A}$ untuk perpindahan. Dalam penulisan ilmiah, vektor juga dapat ditulis sebagai

$$\text{di bidang dua dimensi } A = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} \quad (2.1)$$

$$\text{atau di ruang tiga dimensi } A = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} + A_z \hat{k} \quad (2.2)$$

di mana $\hat{i}$, $\hat{j}$, dan $\hat{k}$ merupakan vektor satuan pada sumbu x , y , dan z . Sementara itu, besar vektor tanpa memperhatikan arah ditulis sebagai $|A|$. Sebuah vektor dapat direpresentasikan sebagai panah yang memiliki titik pangkal dan titik ujung seperti yang dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bagian-Bagian Dari Vektor
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

2.1.4.2 Komponen Vektor

Komponen vektor adalah bagian dari vektor yang menunjukkan besar vektor pada arah tertentu, biasanya terhadap sumbu- x , sumbu- y , dan jika tiga dimensi juga sumbu- z . Setiap vektor bisa diuraikan menjadi komponen-komponen tersebut agar lebih mudah dianalisis secara matematis. Besar suatu vektor dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

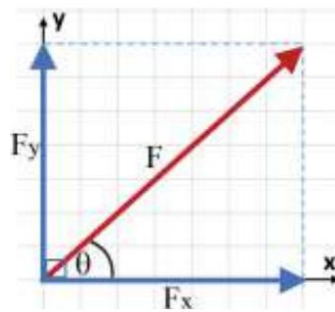
untuk dua dimensi dan

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} \quad (2.3)$$

untuk tiga dimensi.

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} \quad (2.4)$$

Dengan mengetahui komponen-komponennya, arah, dan besar suatu vektor dapat ditentukan dengan lebih mudah. Gambar 2.4 menunjukkan sebuah gaya F diproyeksikan pada sumbu x dan sumbu y yang menghasilkan F_x dan F_y .



Gambar 2.4 Komponen Vektor Gaya
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

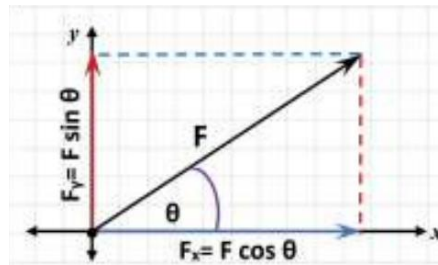
Penguraian vektor berdasarkan aturan trigonometri dilakukan dengan memecah suatu vektor menjadi komponen-komponennya pada arah sumbu- x dan sumbu- y menggunakan konsep sinus dan cosinus. Besar komponen pada sumbu- x dapat dihitung dengan

$$A_x = A \cos \theta \quad (2.5)$$

sedangkan komponen pada sumbu- y dengan

$$A_y = A \sin \theta \quad (2.6)$$

di mana A adalah besar vektor dan θ merupakan sudut yang dibentuk vektor terhadap sumbu- x . Melalui cara ini, arah dan besar vektor dapat dianalisis lebih mudah dalam bentuk komponen-komponennya. Gambar 2.5 menunjukkan penguraian vektor dengan menggunakan aturan trigonometri.



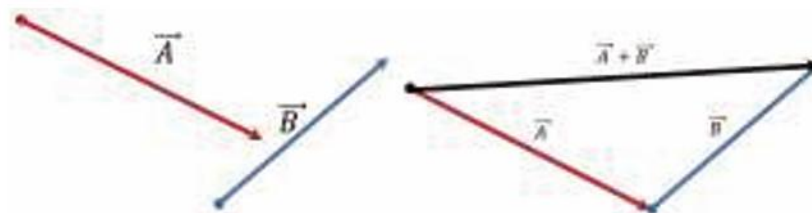
Gambar 2.5 Penguraian Vektor Dengan Menggunakan Aturan Trigonometri
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

2.1.4.3 Operasi Vektor

Menurut Radjawane et al. (2022) Operasi vektor terdiri atas penjumlahan dan pengurangan vektor serta perkalian vektor

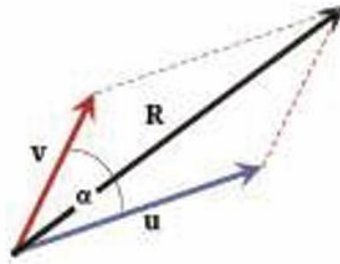
2.1.4.3.1 Penjumlahan dan Pengurangan Vektor dengan Metode Grafis

Hasil penjumlahan atau pengurangan vektor disebut sebagai resultan vektor. Operasi ini dilakukan dengan menghubungkan ujung vektor pertama dengan pangkal vektor kedua. Resultan vektor diperoleh dengan menarik anak panah dari pangkal vektor pertama ke ujung vektor kedua. Gambar 2.6 menunjukkan penjumlahan dua vektor dengan menggunakan metode segitiga.



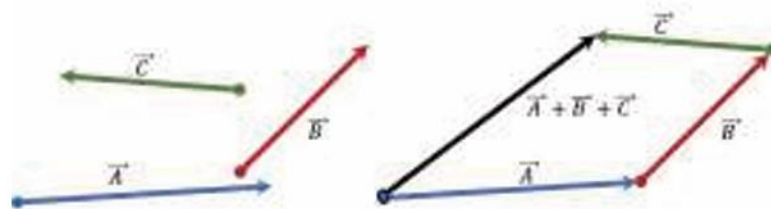
Gambar 2.6 Penjumlahan Dua Vektor Dengan Metode Segitiga
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

Penjumlahan dua vektor dapat dilakukan melalui metode jajargenjang, dengan meletakkan kedua pangkal vektor menjadi satu titik yang sama, kemudian menarik garis resultan dari titik tersebut menuju titik perpotongan perpanjangan kedua vektor (Radjawane et al., 2022). Resultan yang diperoleh melalui metode jajargenjang ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Penjumlahan Vektor Dengan Metode Jajargenjang
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

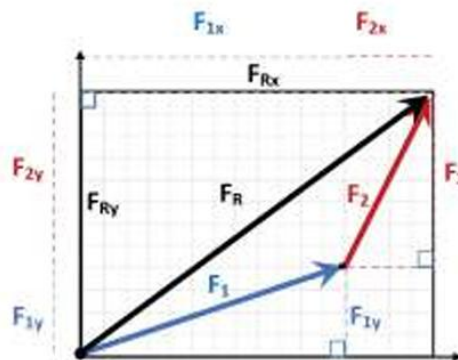
Ketika terdapat lebih dari 2 vektor, resultan vektor dapat ditentukan dengan metode poligon seperti yang dapat dilihat dari Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Penjumlahan Tiga Vektor Dengan Metode Poligon
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

2.1.4.3.2 Penjumlahan dan Pengurangan Vektor dengan Metode Analitis

Radjawane et al. (2022) mengatakan bahwa penjumlahan vektor secara analitis (dengan penjumlahan komponen) ditunjukkan dalam gambar 2.9.



Gambar 2.9 Penjumlahan Komponen Vektor
Sumber: Alvian Tinambunan (2022)

Nilai masing-masing komponen vektor pada arah sumbu x dan sumbu y dinyatakan melalui persamaan berikut.

$$F_x = F \cos \alpha \text{ dan } F_y = F \sin \alpha \quad (2.7)$$

Besar resultan vektor pada sumbu x dan sumbu y adalah:

$$F_{Rx} = \sum F_x = F_{1x} + F_{2x} \quad (2.8)$$

$$F_{Ry} = \sum F_y = F_{1y} + F_{2y} \quad (2.9)$$

Besar dan arah resultan vektor adalah:

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} \text{ dan } \tan \alpha = \frac{F_{Ry}}{F_{Rx}} \quad (2.10)$$

Apabila terdapat lebih dari dua vektor, maka besar resultan vektor pada arah sumbu x dan sumbu y dapat ditentukan melalui persamaan berikut:

$$F_{Rx} = \sum F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots \quad (2.11)$$

$$F_{Ry} = \sum F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots \quad (2.12)$$

2.2 Hasil yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti oleh penulis yang berjudul “Perbandingan Hasil Belajar Tingkat Tinggi Peserta Didik Menggunakan Media *Physics Classroom* dan Media *PhET Simulation* pada Materi Vektor” adalah sebagai berikut:

2.2.1 Putra, dkk (2021) dalam artikel ilmiahnya yang berjudul “Uji Perbandingan *Virtual Lab* dengan *Real Lab* pada Hukum Archimedes dengan HOT-LAB” diperoleh bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara model *Real Lab* dengan *Virtual Lab*, sehingga keduanya dapat diimplementasikan dalam pembelajaran fisika di sekolah. Demikian juga, model HOT-Lab belum memberikan peningkatan yang substansial, sehingga diperlukan integrasi dengan model kegiatan eksperimen lainnya agar hasil yang diperoleh lebih komprehensif. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti yaitu sama-sama membandingkan media pembelajaran. Sedangkan perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel bebas yang diteliti. Penelitian sebelumnya membandingkan media *Virtual Lab* dengan *Real Lab*, sementara penelitian yang akan dilakukan membandingkan dua media *virtual lab* yaitu *Physics Classroom* dengan media *PhET Simulation*.

2.2.2 Sari, dkk (2023) dalam artikel ilmiahnya yang berjudul “Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan

Power Point terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Batukliang Tahun 2022” diperoleh terdapat perbedaan signifikan terhadap hasil belajar dalam penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dengan model pembelajaran kooperatif tipe *student team achievement divisions* STAD berbantuan *power point*. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti yaitu sama-sama berfokus terhadap hasil belajar. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terdapat variabel bebasnya. Penelitian sebelumnya membandingkan dua model pembelajaran, sedangkan penelitian yang akan diteliti membandingkan dua media pembelajaran.

2.2.3 Farliani, dkk (2022) pada artikel ilmiahnya yang berjudul “Pengaruh Media Eksperimen *the Physics Classroom* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls di SMA” diperoleh bahwa penggunaan media *Physics Classroom* memberikan dampak terhadap hasil belajar. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti yaitu menggunakan media *Physics Classroom* terhadap hasil belajar. Sedangkan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan diteliti yaitu terdapat pada variabel bebasnya. Penelitian sebelumnya hanya menggunakan *Physics Classroom* sebagai variabel bebas, sementara penelitian yang diteliti menggunakan dua variabel bebas yaitu media *Physics Classroom* dengan media *PhET Simulation* untuk dibandingkan pengaruh penggunaannya terhadap hasil belajar.

2.2.4 Muna, dkk (2023) dalam artikel ilmiahnya yang berjudul “Penerapan Media Pembelajaran Menggunakan *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Hukum Newton” diperoleh bahwa penggunaan media *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Kesamaan yang terdapat pada penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan media *PhET* terhadap hasil belajar. Adapun perbedaan yang terdapat pada penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada variabel bebasnya. Penelitian sebelumnya menggunakan hanya menggunakan media *PhET* sebagai variabel bebas, sedangkan penelitian yang

akan diteliti menggunakan dua variabel bebas yaitu media *PhET* dan media *Physics Classroom* yang akan dibandingkan pengaruh penggunaannya terhadap hasil belajar.

2.2.5 Unton (2024) dalam artikel ilmiahnya yang berjudul “Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Gambar Bergerak Dengan Media Gambar Diam Pada Mata Pelajaran IPA Konsep Penyesuaian Diri Hewan dan Tumbuhan” diperoleh bahwa hasil belajar dengan penggunaan media gambar bergerak lebih baik daripada menggunakan media gambar diam. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama membandingkan media pembelajaran terhadap hasil belajar. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu terdapat variabel bebasnya. Penelitian sebelumnya membandingkan media gambar gerak dan media gambar diam, sementara penelitian yang akan diteliti membandingkan media *Physics Classroom* dengan media *PhET Simulation*.

2.3 Kerangka Konseptual

Belajar merupakan proses yang melibatkan pemikiran dan tindakan aktif peserta didik untuk mencapai tujuan tertentu. Belajar terjadi melalui interaksi antara kegiatan aktif peserta didik dan pengajaran yang disampaikan oleh guru, dengan hasil akhir berupa perubahan perilaku, pengetahuan, atau keterampilan yang dapat diukur melalui penilaian. Untuk mendukung interaksi ini, guru harus dapat menentukan media pembelajaran yang memberikan pengaruh terhadap hasil akhir peserta didik selama proses pembelajaran.

Media pembelajaran yang tepat tidak hanya memfasilitasi pemahaman konsep secara mendalam tetapi juga mendorong partisipasi aktif peserta didik. Pemilihan media pembelajaran yang inovatif dan relevan menjadi salah satu faktor kunci dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna.

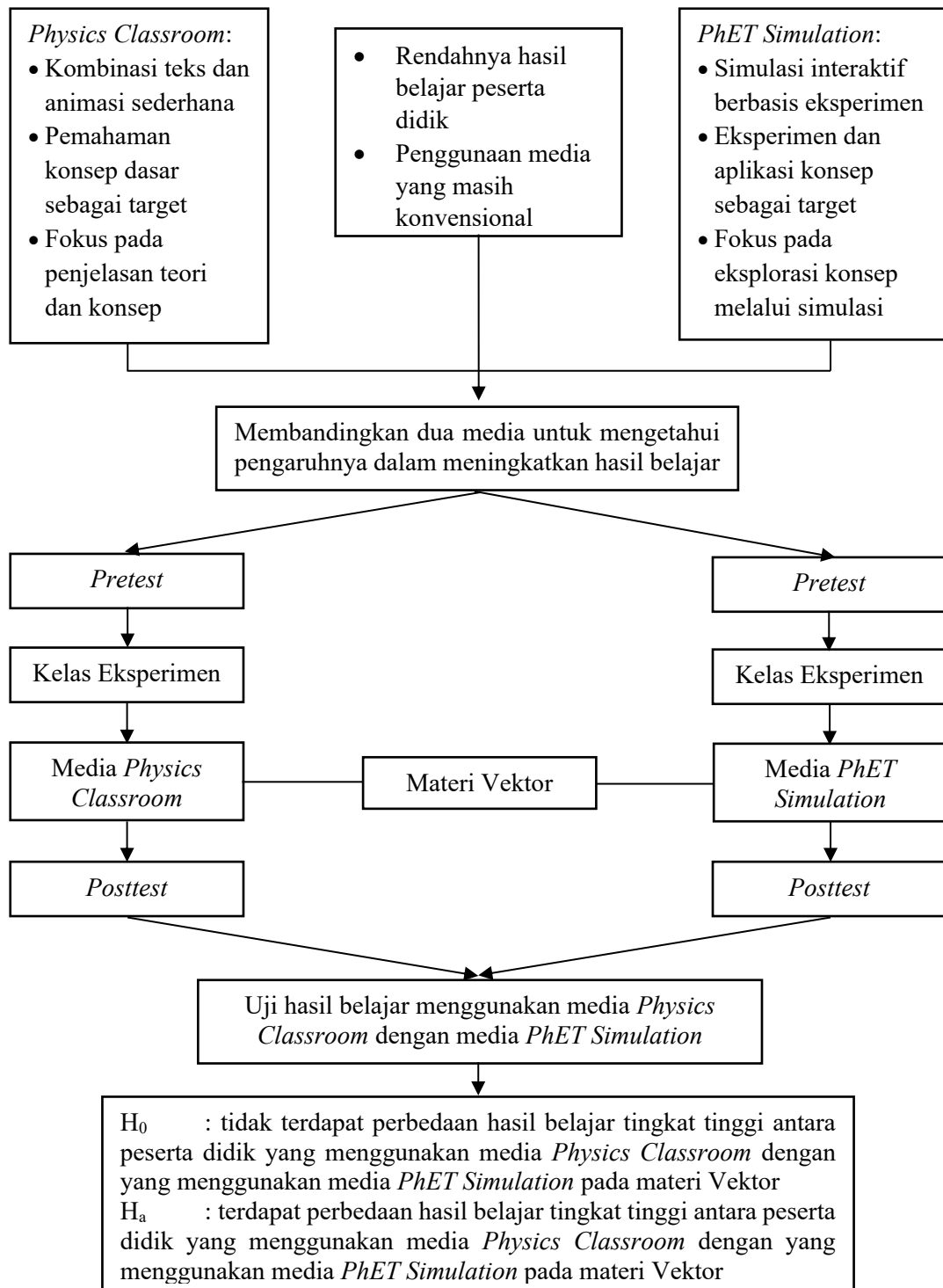
Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan dengan metode observasi serta wawancara. Didapatkan bahwa hasil belajar peserta didik belum sepenuhnya mencapai KKM, hal ini disebabkan kurangnya partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran yang berdampak pada pemahaman yang terbatas terhadap

materi yang diajarkan. Diperlukan penggunaan media pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan partisipasi dan hasil belajar. Akan tetapi penggunaan media yang dilakukan selama proses pembelajaran hanya sebatas media konvensional, sehingga mengakibatkan peserta didik masih sulit untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru yang pada akhirnya berpengaruh pada rendahnya hasil belajar peserta didik.

Materi vektor bersifat abstrak dan memerlukan visualisasi yang baik agar dapat dipahami dengan lebih mendalam oleh peserta didik. Kesulitan ini sering mengakibatkan rendahnya pemahaman dan hasil belajar peserta didik pada materi tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan perbaikan dalam proses pembelajaran, terutama pada penggunaan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep fisika dengan lebih jelas dan interaktif. Penelitian ini kemudian mencoba mencari solusi dengan membandingkan dua media pembelajaran, yaitu *Physics Classroom* dengan *PhET Simulation*, untuk mengetahui media mana yang lebih memberikan pengaruh dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor.

Untuk mempermudah pemahaman terhadap alur penelitian, berikut kerangka konseptual yang menggambarkan hubungan antara variabel-variabel penelitian serta fokus perbandingan antara media *Physics Classroom* dengan *PhET Simulation* dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi vektor yang disajikan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

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

H_0 : tidak terdapat perbedaan hasil belajar tingkat tinggi antara peserta didik yang menggunakan media *Physics Classroom* dengan yang menggunakan media *PhET Simulation* pada materi vektor di kelas XI SMA Negeri 8 Tambun Selatan.

H_a : terdapat perbedaan hasil belajar tingkat tinggi antara peserta didik yang menggunakan media *Physics Classroom* dengan yang menggunakan media *PhET Simulation* pada materi vektor di kelas XI SMA Negeri 8 Tambun Selatan.