

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar merupakan proses menggali suatu potensi atau karakter seseorang melalui pengalaman dan latihan dalam jangka waktu tertentu (Banda dan Ota, 2024: 231). Dalam konteks pendidikan nasional, proses belajar tidak hanya dimaknai sebagai aktivitas memperoleh pengetahuan, tetapi sebagai upaya sistematis untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi individu yang berilmu, cakap, kreatif, dan mandiri sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional. Sejalan dengan itu, kebijakan pembelajaran abad ke-21 yang tertuang dalam dokumen Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia menekankan pentingnya penguatan kompetensi berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif melalui pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran (Kemendikbud, 2003: 5). Secara ideal, proses pembelajaran di sekolah diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar kognitif peserta didik melalui penggunaan media yang interaktif, inovatif, serta relevan dengan perkembangan teknologi.

Proses belajar pada hakikatnya merupakan upaya individu untuk memperoleh perubahan perilaku dalam bentuk pengetahuan, sikap, dan keterampilan melalui pengalaman pembelajaran (Tarihoran et al., 2021: 361). Perubahan yang dihasilkan dari proses belajar tersebut menuntut waktu, usaha, serta kesadaran diri untuk berkembang (Palittin et al., 2019: 103). Dengan demikian, pembelajaran tidak sekadar penyampaian materi, melainkan proses yang menuntut keterlibatan aktif peserta didik agar potensi yang dimiliki dapat berkembang secara optimal. Dalam konteks pendidikan formal, proses belajar dapat diimplementasikan melalui berbagai mata pelajaran yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan kognitif, sikap, dan keterampilan peserta didik secara seimbang. Setiap mata pelajaran memiliki karakteristik dan tingkat kompleksitas yang berbeda, sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran

yang sesuai dengan sifat materinya, contohnya mata pelajaran sains yang menuntut kemampuan berpikir ilmiah, pemahaman konseptual, serta mengaitkan teori dengan fenomena alam.

Salah satu mata pelajaran sains yang memiliki kriteria tersebut adalah fisika. Fisika merupakan ilmu pengetahuan dengan tiga komponen penting berupa konsep, teori, dan prinsip yang berlaku secara universal (Nasir, 2021). Di sisi lain, menurut pendapat Abaniel (2021) pembelajaran fisika tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi pada proses ilmiah yang melibatkan pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan secara sistematis. Dengan demikian, peserta didik dalam mengikuti pembelajaran fisika akan terlatih untuk memiliki sikap ilmiah dalam mengamati kejadian fisik dan mempelajarinya melalui pengamatan, eksperimen, dan teori. Tidak hanya itu, peserta didik juga terlatih untuk menghasilkan sebuah produk melalui konsep, prinsip, serta teori. Secara ideal, pembelajaran fisika menuntut adanya pembelajaran yang mampu membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak secara konkret. Fisika tidak hanya menuntut penguasaan rumus, tetapi juga pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil belajar kognitif yang optimal mencakup kemampuan mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, hingga mengevaluasi. Pencapaian kemampuan tersebut sangat dipengaruhi oleh motivasi belajar peserta didik, karena motivasi berperan sebagai penggerak internal yang menentukan tingkat keterlibatan dan ketekunan dalam belajar.

Hal ini sejalan dengan pendapat (Puri dan Perdana, 2023: 94) yang menyatakan bahwa dalam materi fisika terdapat banyak konsep yang sifatnya abstrak yang sulit kali dipahami oleh peserta didik.

Kesulitan dalam memahami mata pelajaran fisika, muncul ketika peserta didik mendapatkan materi yang bersifat abstrak sehingga sulit dimengerti. Hal ini didukung penelitian dari Nurhaniah et al.,(2022: 163) sebagian besar peserta didik menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang menarik tetapi sulit, yang dibuktikan dengan anggapan peserta didik bahwa fisika selalu berkaitan dengan studi proses yang kompleks. Penerapan berbagai jenis representasi

seperti rumus, perhitungan matematika, representasi grafis, dan pemahaman konseptual pada tingkat abstrak. Hasil penelitian dari Audie (2019: 587) peserta didik menilai metode pengajaran yang diberikan terlalu monoton dan membosankan, selain itu tidak ada inovasi seperti alat bantu atau media yang digunakan untuk mendukung penyampaian materi, dan konten dalam mata pelajaran fisika terlalu berulang.

Kesulitan memahami konsep abstrak fisika berdampak pada kesulitan belajar peserta didik, menyebabkan penurunan motivasi belajar dan hasil belajar. Menurut Elvira dan Niwana (2022: 351) keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh motivasi belajar peserta didik. Oleh karena itu, peran pendidik memiliki tanggung jawab penting dalam mencapai keberhasilan belajar peserta didik. Peserta didik dengan motivasi rendah cenderung kurang fokus, kurang terlibat dalam proses pembelajaran, dan menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang rendah. Apabila kondisi ini tidak diimbangi dengan penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, maka akan berdampak pada menurunnya motivasi belajar peserta didik. Rendahnya motivasi belajar menyebabkan peserta didik kurang aktif, kurang fokus, serta tidak optimal dalam mencapai hasil belajar kognitif terutama pada level berpikir tingkat tinggi.

Secara teoritis, hasil belajar peserta didik merupakan perubahan kemampuan yang dicapai peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotor (Kusuma et al., 2023: 2668). Konteks penelitian ini, hasil belajar difokuskan pada ranah kognitif karena ranah ini dapat diukur secara langsung melalui instrumen tes dan mencerminkan penguasaan konsep peserta didik. Menurut Bloom yang disempurnakan oleh muridnya bernama Krathwohl dalam artikel Turrohmah (2017), taksonomi ranah kognitif memiliki enam jenjang proses berpikir yaitu: *remembering* (mengingat), *understanding* (memahami), *applying* (pengaplikasian), *analysing* (analisis), *evaluating* (evaluasi) dan *creating* (membuat). Untuk mencapai kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut, peserta didik tidak hanya memerlukan kemampuan intelektual, tetapi juga

motivasi belajar yang kuat. Motivasi belajar berperan sebagai dorongan internal yang menggerakkan, mengarahkan, dan mempertahankan perilaku belajar (Rahardjo et al., 2020). Penelitian Hidayati dan Yuliana (2022) menunjukkan bahwa motivasi belajar berkontribusi signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, sedangkan Pratami dan Widiyanto (2021) menegaskan bahwa peserta didik dengan motivasi tinggi cenderung mencapai capaian kognitif yang lebih baik.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan media yang kurang variatif, sehingga peserta didik cenderung pasif dan kurang terlibat secara aktif. Konsep-konsep abstrak sering disampaikan secara verbal dan matematis tanpa dukungan visualisasi yang memadai, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara teori dan fenomena nyata. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal pembelajaran yang berbasis teknologi dan interaktif dengan praktik pembelajaran yang masih konvensional.

Kondisi tersebut berimplikasi pada menurunnya motivasi belajar peserta didik. Motivasi belajar yang rendah dapat memengaruhi keterlibatan dan prestasi akademik peserta didik dalam mata pelajaran yang diampu (Gupta dan Mili, 2016: 46). Sejalan dengan Nawahdani et al., (2022: 13), motivasi dalam pembelajaran sains, khususnya fisika, merupakan aspek afektif yang sangat berpengaruh karena mendasari proses konseptualisasi materi, kemampuan berpikir kritis, serta strategi belajar peserta didik. Ketika pembelajaran hanya menekankan pada pemahaman konsep secara individual tanpa memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan kolaboratif, peserta didik cenderung kurang memiliki dorongan internal untuk terlibat secara aktif. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang mampu mengarahkan peserta didik untuk berinteraksi, berdiskusi, serta bekerja sama dalam memahami materi yang bersifat abstrak (Awe dan Benge, 2017: 233).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti melalui wawancara pendidik dan peserta didik, serta observasi di salah SMAN di Kota Bandung kelas XI, ditemukan bahwa motivasi belajar fisika peserta didik masih tergolong rendah. hal ini terlihat dari rendahnya partisipasi peserta didik dalam pembelajaran, kurangnya antusiasme saat mengikuti pelajaran, serta hasil ulangan harian yang belum memenuhi standar ketuntasan minimal, beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya motivasi belajar fisika diantaranya faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang berasal dari lingkungan belajarnya yaitu teman sebaya. Faktor internal mengakibatkan rendahnya minat dalam mengikuti pembelajaran sehingga motivasi belajarnya pun rendah, termasuk kesulitan dalam memahami konsep fisika, metode belajar yang kurang menarik sehingga membuat peserta didik merasa cepat bosan, dan mengakibatkan hasil belajar kurang optimal, serta kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang interaktif. Selain itu, kurangnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran aktif dan minimnya aplikasi konsep fisika dalam kehidupan juga menjadi masalah.

Permasalahan rendahnya motivasi belajar di lapangan diperkuat oleh penelitian Ningsih (2021: 231) peserta didik cenderung menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak, sehingga menurunkan minat dan kepercayaan diri dalam belajar. Selain itu penelitian dari (Rosnilasari et al., 2025: 340) kurangnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran aktif serta rendahnya relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari turut berdampak terhadap menurunnya motivasi belajar. Sejalan dengan hal tersebut, Setiaji et al (2024) pembelajaran fisika pendekatan yang lebih kontekstual dan didukung oleh media pembelajaran yang inovatif agar mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Rendahnya motivasi belajar peserta didik juga berdampak langsung pada capaian hasil belajar kognitif. Untuk memperkuat studi pendahuluan, peneliti melakukan uji soal kognitif berdasarkan level kognitif taksonomi Bloom. Hal ini disajikan pada Tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1. 1 Rata-rata nilai hasil belajar

Indikator	Rata-rata	Kriteria
C1 (mengingat)	58,40	Rendah
C2 (memahami)	56,75	Rendah
C3 (mengaplikasikan)	54,30	Rendah
C4 (menganalisis)	51,60	Rendah
C5 (mengevaluasi)	49,85	Rendah
Rata-rata	54,18	Rendah

Berdasarkan Tabel 1.1 menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik secara keseluruhan masih dibawah nilai KKTP (< 75), dengan skor rata-rata 54,18. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada indikator C1 dengan nilai 58,40, dan nilai terendah pada indikator C5 dengan nilai 49,85. Rendahnya capaian hasil belajar selaras dengan rendahnya motivasi belajar peserta didik, yang ditandai oleh kurangnya partisipasi aktif, rendahnya minat belajar, serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran yang interaktif, sehingga berdampak pada rendahnya capaian nilai kognitif peserta didik

Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan upaya peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar melalui berbagai strategi, seperti, pemanfaatan media interaktif seperti simulasi dan video, serta penerapan pendekatan kontekstual agar peserta didik dapat menghubungkan konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari. Peningkatan keterlibatan peserta didik dalam diskusi kelompok dapat membantu mereka lebih memahami materi lebih baik. Diharapkan motivasi belajar peserta didik terhadap fisika dapat meningkat, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada pemahaman konsep dan hasil belajar mereka. Hal ini diperkuat oleh pendapat dari Haryadi dan Nurmala (2021) bahwa motivasi belajar peserta didik akan memberikan pengaruh pada aktivitas belajar. Apabila motivasi belajar meningkat maka aktivitas belajar semakin meningkat artinya ketika memasuki ruang kelas peserta didik tidak lagi merasakan rasa bosan dan jenuh akan tetapi rasa ingin tahu dan rasa penasaran terhadap mata pelajaran yang akan disampaikan, dan hal ini secara bersama-sama akan mempengaruhi hasil belajar.

Permasalahan yang telah dijabarkan dari hasil studi pendahuluan di salah satu SMAN di Kota Bandung menunjukkan bahwa belum ada media yang mendukung seperti *virtual reality* untuk proses pembelajaran fisika, selebihnya masih menggunakan media powerpoint, dan penyampaian materi fisika belum pernah menggunakan *virtual reality*. Oleh karena itu, diperlukan solusi, salah satunya adalah penggunaan media *virtual reality* berbasis multirepresentasi. Selain menggunakan data wawancara, peneliti menggunakan data kuesioner motivasi belajar menggunakan skala likert yang dimana terdapat enam indikator di antaranya *self efficacy*, *active learning*, *scene learning*, *performance goal*, *achievement goal*, *learning environment*. Peneliti tidak hanya mengukur motivasi belajar dan melakukan wawancara terkait, tetapi juga melakukan uji soal untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik.

Hasil dari studi pendahuluan di atas ternyata sejalan dengan teori kerucut pengalaman pembelajaran yang berdampak pada motivasi belajar (*cone experience*) oleh Edgar Dale, yang tertulis pada penelitian Junaidi (2019: 471) pengetahuan akan semakin abstrak apabila informasi yang disampaikan hanya berupa pesan verbal saja. Oleh karena itu, untuk menciptakan hasil yang maksimal, maka diperlukan kegiatan belajar yang lebih variatif dan tidak monoton, salah satu contohnya adalah dengan menerapkan media pembelajaran yang menunjang kegiatan belajar pada pelajaran fisika.

Mata pelajaran fisika merupakan proses pembelajaran yang menerapkan ilmu pengetahuan alam yang berkaitan dengan pemahaman konsep, hukum, dan penalaran logis secara sistematis untuk menyelidiki fenomena yang terjadi di alam. Namun, peserta didik seringkali merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika di sekolah. Bahkan, beberapa peserta didik menganggap fisika sebagai pelajaran yang kurang diminati selama di sekolah (Asyhari dan Silvia, 2016: 6). Hal itu disebabkan konsep-konsep fisika yang abstrak sering menjadi kendala bagi pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, sehingga peserta didik kurang optimal dalam memahami apa yang dijelaskan pendidik (Mukti et al., 2018: 58).

Konsep pembelajaran fisika yang bersifat abstrak memerlukan pemahaman mendalam agar dapat diaplikasikan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak peserta didik kesulitan memahami fenomena fisika, terutama dalam memahami teori relativitas. Sebagian besar peserta didik bingung antara prinsip relativitas khusus dan relativitas umum. Oleh karena itu, peserta didik masih melakukan kesalahan dalam tahap pemahaman masalah yang bersifat abstrak (Sulaiman et al., 2020). Di samping itu, Gaffar (2016) mengidentifikasi bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam penguasaan materi untuk memahami konsep abstrak fisika, hal ini dapat mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam memahami sebuah konsep terutama dalam sains. Hal ini memperlihatkan bahwa kemampuan kognitif peserta didik tergantung bagaimana mereka mampu mengatasi kesulitan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak.

Dengan demikian, Hukum Kepler yang merupakan salah satu materi yang menantang dalam fisika, yang membahas tentang gerak planet dalam tata surya. Pemahaman materi ini memerlukan visualisasi yang baik agar peserta didik dapat memahami konsep orbit elips, kecepatan orbit, dan hukum-hukum lain yang berkaitan. Sehingga membutuhkan media pembelajaran yang inovatif dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik, melalui *virtual reality*, materi hukum Kepler dapat memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret hal ini membantu peserta didik dalam memahami materi.

Selain media *virtual reality* yang digunakan sebagai media penunjang untuk mengatasi konsep fisika yang bersifat abstrak, terdapat juga media lain yang relevan, yaitu *augmented reality*. Kedua media ini baik yang sama-sama merupakan sebuah media pembelajaran yang dapat meningkatkan pengalaman belajar visual dan interaktif, akan tetapi keduanya memiliki karakter dan fungsi yang berbeda. *virtual reality* membawa pengguna yang seolah-olah masuk ke dalam lingkungan virtual sehingga memberikan kesan yang imersif. Sementara itu *augmented reality* menampilkan animasi, objek atau gambar tiga dimensi yang muncul ke lingkungan nyata melalui layar handphone. Oleh karena itu, perbedaan karakter, fungsi pada media VR dan AR dapat memengaruhi cara

peserta didik berinteraksi dengan materi, cara pendidik mengelola pembelajaran, serta kesiapan perangkat pada masing-masing media.

Dalam konteks pendidikan, media VR cenderung lebih unggul dalam menciptakan pengalaman belajar yang realistis dan eksploratif, sedangkan AR lebih unggul dalam memberikan keterhubungan langsung antara konsep yang dipelajari dan lingkungan nyata. Berdasarkan penelitian dari Radianti et al.,(2020: 362) bahwa media VR memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, dan imersif, sehingga meningkatkan fokus serta keterlibatan peserta didik. Hal ini didukung oleh data bahwa penggunaan VR dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik sekitar 30% (Lin, 2025: 424).

Sementara itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Dhaas.(2024) menunjukkan penggunaan media AR dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik secara signifikan, yaitu menghasilkan skor motivasi rata-rata dari 3,88 menjadi 5,29 setelah menggunakan media AR sebagai media pembelajaran. Selain itu, berdasarkan studi yang dilakukan oleh Ziden et al.,(2022) mengalami peserta didik yang menggunakan media AR pada pembelajaran sains menunjukkan adanya peningkatan motivasi belajar secara signifikan dibandingkan dengan kelompok eksperimen yang menggunakan media konvensional. Penelitian lain yang melaporkan bahwa penggunaan media VR dalam pembelajaran *blended learning* meningkatkan motivasi dan kepuasan belajar yang lebih tinggi. Seiring teknologi pembelajaran yang berkembang seperti VR dan AR tidak hanya berperan dalam memberikan pengalaman belajar yang menarik, melainkan dapat dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran yang relevan salah satunya adalah multirepresentasi. Pendekatan ini merupakan penyajian suatu konsep melalui berbagai bentuk representasi, seperti teks, gambar, grafik, dan animasi interaktif. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik memahami suatu konsep dari berbagai sudut pandang, sehingga memperkuat motivasi belajar.

Melalui pendekatan multirepresentasi, peserta didik dapat menghubungkan teori pembelajaran yang disajikan secara konseptual, matematis, dan visual secara utuh. Kombinasi dari kedua media, yakni VR dan AR, dengan strategi multirepresentasi diharapkan mampu memfasilitasi pembelajaran fisika dalam memahami konsep yang abstrak, sekaligus meningkatkan keterlibatan motivasi belajar. Selain sebagai pemecah masalah, multirepresentasi juga merupakan bentuk representasi yang dapat menambah wawasan dalam mengembangkan konsep dasar pemecahan masalah fisika, terutama dalam materi hukum Kepler. Ainsworth (1999) menjelaskan bahwa multirepresentasi melibatkan penggunaan berbagai jenis representasi, seperti verbal, visual, simbolik, dan matematis yang menggambarkan suatu konsep atau fenomena. Hal tersebut menjadi dasar penelitian menggunakan pendekatan ini karena dapat membantu peserta didik untuk mengaitkan berbagai perspektif yang berbeda dan memperkaya cara memahami suatu konsep materi yang abstrak, serta meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah. Sehubungan dengan ini Mayer,R.E (2020) menyatakan bahwa multirepresentasi mampu meningkatkan pemahaman peserta didik karena menyajikan suatu informasi melalui berbagai saluran indra.

Berdasarkan keseluruhan permasalahan yang telah diuraikan, terlihat adanya kesenjangan antara kondisi ideal pembelajaran fisika yang menuntut visualisasi konkret, interaktif, dan berbasis teknologi dengan praktik pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional serta pemanfaatan media yang terbatas. Rendahnya motivasi belajar peserta didik, kesulitan dalam memahami konsep abstrak, serta capaian kognitif yang belum optimal menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret, imersif, dan kontekstual.

Sebagai upaya diperlukan solusi berupa pengembangan media pembelajaran berbasis VR dan AR yang dikombinasikan dengan pendekatan multirepresentasi pada materi Hukum Kepler. Pengembangan media ini

diharapkan mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara lebih nyata, meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran, serta memperkuat motivasi belajar. Dengan meningkatnya motivasi belajar, peserta didik diharapkan lebih fokus, dan mampu mencapai kemampuan kognitif pada berbagai level berpikir. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan media VR dan AR berbasis multirepresentasi sebagai upaya inovatif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengembangan media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler ?
2. Bagaimana keterlaksanaan penerapan media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar pada materi hukum Kepler ?
3. Bagaimana peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik setelah diterapkannya media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler ?
4. Bagaimana respon peserta didik setelah diterapkannya media *virtual reality* dan *augmented reality* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengembangan media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.
2. Mengetahui keterlaksanaan penerapan media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar pada materi hukum Kepler
3. Mengetahui seberapa signifikan motivasi dan hasil belajar yang diterapkan media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.

4. Mengetahui respons peserta didik setelah diterapkannya media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis yaitu secara praktis

1. Manfaat Teoretis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti yang konkret terkait pemanfaatan media pembelajaran *virtual reality* dan *augmented reality* untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi hukum Kepler. Selain itu, hal penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya terkait pengembangan teori dalam pembelajaran fisika.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat dirasakan manfaatnya oleh sekolah, kemudian pendidik, peserta didik, dan tak lupa bagi peneliti itu sendiri. Manfaat praktis tersebut dijelaskan sebagai berikut;

- a. Bagi sekolah, hasil penelitian mengenai pengembangan media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi dapat dijadikan sebagai referensi dalam penyusunan perangkat pembelajaran, dengan tujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan pada pembelajaran kelas XI MIPA, selain itu dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pihak sekolah dan sekolah umum lainnya untuk meningkatkan strategi pembelajaran dengan adanya media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi untuk menambah semangat belajar. Sehingga terkesan belajar fisika tidak monoton dan materi yang dianggap sulit terkesan mudah dengan menggunakan media tersebut sehingga meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar.

- b. Bagi pendidik, penelitian ini dijadikan sebagai salah satu cara yang menarik dalam menyampaikan materi fisika kepada peserta didik dengan memanfaatkan sebuah media pembelajaran yang menarik, baik menggunakan *virtual reality* ataupun *augmented reality* berbasis multirepresentasi sebagai perantara menyederhanakan konsep fisika, selain itu penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif dan berpusat kepada peserta didik. Sehingga proses belajar tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga pada keterlibatan aktif peserta didik.
- c. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar serta hasil belajar pada materi hukum Kepler, selain itu penggunaan media *virtual reality* dan *augmented reality* peserta didik dapat menambah pengalaman baru dalam proses belajar dan meningkatkan motivasi dan hasil belajar, serta membantu peserta didik memahami konsep fisika secara lebih visual dan kontekstual, hal ini memungkinkan membuat peserta didik untuk mengeksplorasi materi hukum Kepler secara mandiri dan interaktif.
- d. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik media *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi.

E. Definisi Operasional

Dalam bagian ini dibuat untuk menghindari kesalahpahaman antara peneliti dan pembaca, serta memudahkan pemahaman variabel penelitian sehingga tidak terjadi perbedaan persepsi dalam menafsirkan istilah – istilah berkaitan dengan penelitian, Adapun istilah-istilah tersebut di antaranya :

1. Media *virtual reality* berbasis multirepresentasi

Media *virtual reality* berbasis multirepresentasi merupakan sebuah media ajar yang memanfaatkan teknologi VR yang menyajikan lingkungan simulasi tiga dimensi dan dapat berinteraksi langsung dalam lingkungan yang

realistis. Selain itu di dalam VR tersebut terdapat berbagai ragam representasi seperti teks, gambar, audio, video, hal ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang interaktif. Peserta didik tidak hanya melihat tampilan tiga dimensi, tetapi juga dapat mendengar narasi penjelasan, membaca informasi yang muncul dalam bentuk teks, serta melakukan interaksi langsung dengan objek yang ada di dunia virtual.

Dalam pembelajaran materi Hukum Kepler, media ini digunakan untuk memvisualisasikan secara langsung gerak planet mengelilingi matahari. Pada Hukum I Kepler, peserta didik dapat mengamati bahwa orbit planet berbentuk elips dengan Matahari berada pada salah satu titik fokus melalui tampilan simulasi tiga dimensi. Pada Hukum II Kepler, media VR menampilkan perubahan kecepatan planet saat berada pada jarak yang berbeda dari Matahari, sehingga peserta didik dapat memahami bahwa luas daerah yang disapu dalam selang waktu yang sama adalah tetap. Sedangkan pada Hukum III Kepler, peserta didik dapat membandingkan periode revolusi beberapa planet dan mengamati hubungan antara jarak rata-rata planet terhadap Matahari dengan waktu revolusinya melalui visualisasi dan data yang ditampilkan dalam lingkungan virtual.

2. Media *augmented reality* berbasis multirepresentasi

Augmented reality merupakan media yang menggabungkan objek virtual ke dalam lingkungan dua dimensi atau tiga dimensi secara nyata. Media ini dijelaskan sebagai teknologi yang menggabungkan lingkungan maya ke dalam lingkungan nyata. Media AR memiliki kelebihan untuk menciptakan pola atau efek tambahan, yang memberikan kesan representasi visual terhadap objek dalam konteks pembelajaran, dengan melakukan scan barcode pada setiap materi yang tersaji.

a. Motivasi belajar peserta didik

Motivasi belajar peserta didik merupakan dorongan internal maupun eksternal yang berdampak pada peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran guna mencapai sebuah pemahaman. Dorongan motivasi belajar dapat berupa dorongan intrinsik, yang berasal dari dalam diri

individu seperti rasa keingintahuan, memiliki rasa puas setelah memahami konsep, atau Hasrat untuk mencapai prestasi akademik, dan dorongan ekstrinsik, yang berasal dari faktor luar, seperti penghargaan, pujian, nilai. Motivasi belajar diukur melalui instrumen berupa kuesioner motivasi belajar sains (SMTSL) yang terdiri 35 pernyataan, pendidik memberikan kuesioner kepada peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran yang terdiri dari enam indikator yaitu *self-efficacy*, *active learning strategies*, *science learning value*, *performance goal*, *achievement goal*, dan *learning environment stimulation*.

b. Hasil belajar kognitif peserta didik

Hasil belajar kognitif mengacu pada tingkat pencapaian yang berhubungan dengan kemampuan berpikir peserta didik, memahami serta mengolah informasi. Untuk mengukur hasil belajar kognitif, peneliti perlu menggunakan indikator taksonomi Bloom yang diperbarui oleh Anderson dan Krathwohl, Pengukuran tersebut dilakukan melalui instrumen tes tertulis berbentuk soal *pretest* dan *posttest* yang disusun berdasarkan level kognitif. Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik kemudian dianalisis berdasarkan perbandingan skor *pretest* dan *posttest* yang diperoleh.

c. Materi hukum Kepler

Materi hukum Kepler pada penelitian ini akan disajikan kepada peserta didik kelas XI MIPA Fase F menggunakan kurikulum merdeka dengan capaian pembelajarannya berdasarkan fase F Kurikulum Merdeka, Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip dinamika gerak partikel ke dalam percepatan gravitasi dan percepatan orbit. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong. Pelaksanaannya menggunakan media *virtual reality* dan *augmented reality*. Kemampuan akademik peserta didik akan diukur melalui *pretest* dan *posttest* materi hukum Kepler, mencakup hukum I Kepler, hukum II Kepler, hukum III Kepler.

F. Kerangka Berpikir

Penelitian ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di salah satu SMA Negeri di Bandung, dengan tujuan untuk mengukur peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik di kelas XI, pada materi hukum Kepler. Hasil dari observasi kelas serta wawancara pendidik beserta beberapa peserta didik, menunjukkan adanya kendala antara lain yaitu kurangnya motivasi belajar fisika dan masih rendah hasil belajar kognitif yang dihasilkan peserta didik. Kondisi ini menunjukkan proses belajar fisika di kelas kurang melibatkan peserta didik dalam proses belajar, sehingga peserta didik cenderung pasif dan kurangnya antusias dalam mengikuti proses pembelajaran.

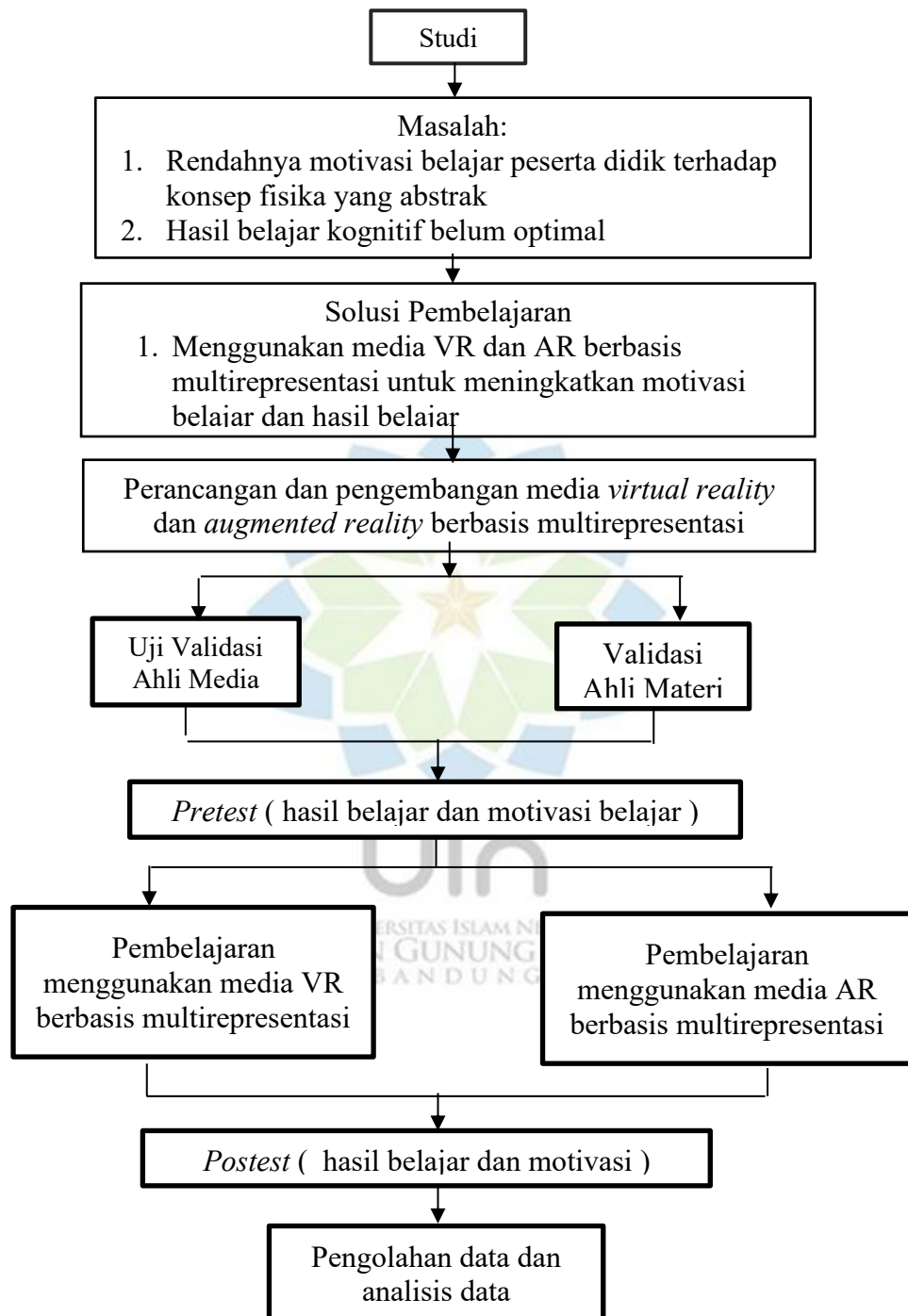
Salah satu faktor penyebab permasalahan tersebut adalah penggunaan media yang masih bersifat konvensional. Media yang digunakan pendidik cenderung terbatas pada buku teks, dan penjelasan verbal, sehingga belum mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep fisika yang bersifat abstrak. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan konsep-konsep fisika, khususnya pada materi fisika mengenai hukum Kepler. Keterbatasan media pembelajaran ini menyebabkan peserta didik sulit mengaitkan konsep yang dipelajari dengan fenomena yang nyata. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan solusi berupa pengembangan media pembelajaran yang mampu membantu peserta didik memahami materi secara konkret dan interaktif.

Salah satu solusinya adalah mengembangkan media interaktif *virtual reality* dan *augmented reality* berbasis multirepresentasi. Media ini dipilih karena memiliki kemampuan penyajian materi dalam bentuk penyajian visual tiga dimensi, animasi, dan simulasi yang interaktif. Penelitian ini menggunakan dua kelas yang berbeda sebagai perbandingan media VR dengan media AR, untuk mengetahui peningkatan motivasi dan hasil belajar kognitif.

Langkah selanjutnya, sebelum peneliti mengambil data penelitian adalah melakukan proses pengembangan media yang telah dirancang, yaitu media VR dan media AR. Pengembangan ini dilakukan berdasarkan hasil analisis

kebutuhan di sekolah yang menunjukkan bahwa pembelajaran belum mengintegrasikan penggunaan media VR dan AR dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti merancang dan mengembangkan media tersebut sebagai inovasi pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan peserta didik. Media yang telah dikembangkan kemudian divalidasi dan direvisi berdasarkan masukan dari tiga tim ahli sebelum diimplementasikan dalam penelitian., yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli lapangan atau pendidik fisika. Saran dan komentar akan dijadikan tindak lanjut untuk perbaikan media ajar. Hasil yang diperoleh adalah media VR dan AR yang telah tervalidasi. Setelah diberikan saran dan dikomentari oleh tim ahli, saran tersebut ditindaklanjuti dan diperbaiki. Hasilnya kemudian akan diberikan kepada peserta didik sebagai bahan penelitian.

Selanjutnya, penelitian dimulai dengan memberikan *pretest* hasil belajar diberikan untuk mengetahui seberapa jauh tingkat pemahaman peserta didik mengenai materi hukum Kepler, dilanjutkan dengan memberikan *pretest* kuesioner motivasi belajar untuk mengetahui data awal, seberapa antusiasnya peserta didik dengan pelajaran fisika, kedua metode ini dilakukan di kelas eksperimen VR dan kelas eksperimen AR. Kemudian, implementasi media VR pada peserta didik di kelas eksperimen, dan dilanjutkan dengan implementasi media AR di kelas eksperimen. Setelah dilakukan implementasi serta pengamatan dan penilaian melalui observasi, di tahap terakhir yaitu pemberian *posttest* hasil belajar dan *posttest* berupa kuesioner motivasi belajar. hal ini diterapkan agar dapat mengetahui peningkatan motivasi belajar serta hasil belajar peserta didik. Dengan membandingkan hasil antara kelas eksperimen yang menggunakan media VR dan kelas eksperimen yang menggunakan media AR, dapat diketahui perbedaan peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik materi hukum Kepler antara kedua kelas tersebut. Analisis ini bertujuan untuk menentukan seberapa baik penggunaan media *virtual reality* dan *augmented reality* dapat mendorong peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar di kedua kelas tersebut. Berdasarkan uraian diatas, dapat diilustrasikan melalui kerangka berpikir, berikut pada Gambar 1.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan Hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_{01} = Tidak terdapat perbedaan peningkatan motivasi belajar peserta didik yang signifikan antara kelompok yang menggunakan media *virtual reality* berbasis multirepresentasi dan kelompok yang menggunakan media *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.

H_1 = Terdapat perbedaan peningkatan motivasi belajar peserta didik yang signifikan antara kelompok yang menggunakan media *virtual reality* berbasis multirepresentasi dan kelompok yang menggunakan media *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.

H_{02} = Tidak terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik yang signifikan antara kelompok yang menggunakan media *virtual reality* berbasis multirepresentasi dan kelompok yang menggunakan media *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.

H_2 = Terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik yang signifikan antara kelompok yang menggunakan media *virtual reality* berbasis multirepresentasi dan kelompok yang menggunakan media *augmented reality* berbasis multirepresentasi pada materi hukum Kepler.

H. Penelitian Terdahulu

1. Canright dan White Brahmia, (2024) : Penelitian ini berjudul “Modeling novel physics in *virtual reality* labs: an affective analysis of student learning” yang berisikan mengenai penggunaan VR mengenai efek aktivitas laboratorium yang memodelkan hukum dalam lingkungan VR terhadap epistemologi peserta didik mengenai peran pentingnya fisika eksperimental, efikasi diri dan kualitas peserta didik dalam aktivitas laboratorium. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan yang cukup signifikan dalam pemahaman dan keterlibatan peserta didik setelah menggunakan laboratorium dengan menggunakan VR.

2. Guan et al.,(2022) : Penelitian ini yang berjudul “Optimization of 3D *virtual reality* technology in high school physics direct-type teaching”. Penelitian ini membahas mengenai bagaimana teknologi VR ini dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta didik, bahwa VR dapat menyediakan konteks pengajaran yang efektif dengan menghadirkan proses penelitian yang logis dan jelas. Melalui penggunaan VR sehingga menghasilkan pengalaman yang imersif dan interaktif, dengan adanya VR membantu peserta didik dalam membayangkan suatu hal yang sifatnya abstrak, selain itu membantu mereka menginternalisasi literasi inti ilmiah, serta mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah. Penggunaan perangkat lunak dan metode pemodelan, 3Ds MAX dan Unity, dalam menciptakan model 3D untuk membantu dalam menafsirkan konsep fisika abstrak, sehingga memudahkan pemahaman peserta didik.
3. Al-Amri et al.,(2020): Penelitian merupakan kajian yang berjudul “ The effectiveness of a 3D-*Virtual Reality* learning environment (3D-VRLE) on the omani eighth grade students' achievement and motivation towards physics learning ”. isi penelitian ini membahas mengenai efektivitas lingkungan pembelajaran *virtual reality* 3D (3D-VRLE) dalam meningkatkan pencapaian akademis dan motivasi peserta didik kelas delapan di Oman, khususnya dalam mata pelajaran fisika. Peneliti mengumpulkan data menggunakan dua instrumen, yaitu tes pencapaian dan kuesioner motivasi, dengan melibatkan 65 peserta didik wanita yang dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen yang menggunakan 3D-VR dan kelompok eksperimen yang menggunakan metode pembelajaran tradisional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dalam kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dalam pencapaian fisika mereka dan motivasi terhadap pembelajaran fisika bila dibandingkan dengan rekan-rekan mereka di kelompok eksperimen. Temuan ini mengindikasikan bahwa

penggunaan 3D-VRLE tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika yang abstrak, tetapi juga dapat membuat proses belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan.

4. Jiang dan Fryer,(2024): penelitian ini memiliki judul “ The effect of virtual reality learning on students' motivation: a scoping review”. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dan mencari tahu bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis VR terhadap motivasi peserta didik. Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah tinjauan scoping, metode tinjauan scoping ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis literatur yang relevan tanpa membatasi pada hasil yang spesifik. Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan 14 studi yang menerapkan desain eksperimen atau quasi-eksperimen untuk mengevaluasi dampak VR terhadap motivasi peserta didik. Salah satu temuan utama adalah bahwa penggunaan VR dapat meningkatkan keterlibatan belajar peserta didik secara signifikan, baik dari aspek kognitif, emosional, maupun sosial. Misalnya, dalam studi oleh Guan et al. (2021), peserta didik yang terlibat dalam pengalaman membuat keramik menggunakan VR menunjukkan tingkat keterlibatan belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode tradisional. Selain itu, artikel ini mengemukakan teori-teori motivasi yang mendasari desain konten dan aktivitas VR, yang penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VR tidak hanya meningkatkan motivasi peserta didik tetapi juga berpotensi meningkatkan hasil belajar lain seperti kreativitas dan efikasi diri.
5. Sulaiman et al.,(2020) : Penelitian yang berjudul “ Students and teachers’ perception on future use of *Virtual Reality* learning physics: A Preliminary Analysis” bertujuan untuk meningkatkan hasil dan motivasi belajar peserta didik melalui penggunaan teknologi VR, dan hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan VR dapat meningkatkan pemahaman konsep serta dapat meningkatkan motivasi belajar.

6. Budi et al.,(2021): penelitian yang berjudul “ *Virtual Reality technology in physics learning: possibility, trend, and tools*” Penelitian ini menganalisis mengenai penerapan teknologi VR dalam pendidikan fisika dengan melakukan tinjauan terhadap 15 makalah dari database scopus yang dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2020. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur Sistematis, yang meliputi pemilihan artikel berdasarkan kriteria ketat untuk memastikan fokus pada eksperimen pendidikan yang menggunakan VR. penelitian ini menemukan bahwa persepsi peserta didik, termasuk efikasi diri, kepuasan, motivasi, dan keterlibatan, merupakan tema yang paling banyak diteliti. HTC Vive diidentifikasi sebagai perangkat paling dominan dalam penelitian VR. Hasil penelitian menunjukkan adanya tren peningkatan yang signifikan dalam penelitian menggunakan VR di pendidikan fisika, dengan teknologi ini berpotensi besar dalam meningkatkan pengalaman belajar peserta didik dan membawa alat baru bagi pendidik.
7. Siahaya (2024): Penelitian ini berjudul “ Literatur Review : Penerapan *Virtual Reality* sebagai media pembelajaran interaktif”. Penelitian ini didalamnya membahas perihal penerapan *Virtual Reality* sebagai media pembelajaran interaktif dalam konteks pendidikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur, yang mencakup pengumpulan dan analisis studi-studi terkait dari tahun 2019 hingga 2024. Pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar dengan fokus pada penelitian yang relevan dan mutakhir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan VR dalam pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik, motivasi belajar, dan pemahaman materi. Namun terdapat kekurangan dalam membuat alat atau cara menggunakannya. Kekurangan tersebut, antara lain: memerlukan biaya tinggi, keterbatasan, infrastruktur, dan kebutuhan untuk pelatihan pendidik.

8. Marom,(2023):studi ini menganalisis mengenai efektivitas media pembelajaran fisika berbasis VR melalui pendekatan STEM dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika pada peserta didik SMA, hasilnya yang menunjukan bahwa penggunaan VR ini menghasilkan dampak yang signifikan dalam meningkatkan ketertarikan dan pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran fisika.
9. Agusty, (2020): studi yang membahas mengenai pendekatan multirepresentasi yang menekankan beberapa sudut pandang dalam makna bentuk representasi verbal, gambar, persamaan, diagram, tabel dan grafik, dalam studi ditemukan hasil yaitu dapat meningkatkan proses evaluasi pembelajaran fisika.
10. Mubarok et al., (2024): studi ini mengembangkan sebuah media pembelajaran yang menggunakan VR dalam materi hukum Archimedes untuk meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, sebagian besar studi berfokus pada penerapan media *virtual reality* dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika atau motivasi belajar secara terpisah, serta banyak yang menggunakan pendekatan tinjauan literatur maupun eksperimen terbatas pada satu variabel hasil belajar. Selain itu, penelitian yang mengintegrasikan pendekatan multirepresentasi dalam lingkungan VR masih relatif terbatas, dan umumnya belum secara spesifik mengkaji keterkaitan simultan antara peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar kognitif dalam satu desain penelitian pengembangan. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media VR dan AR berbasis multirepresentasi yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil belajar kognitif berdasarkan indikator taksonomi Bloom revisi, tetapi juga menganalisis peningkatan motivasi belajar peserta didik secara bersamaan dalam satu implementasi pembelajaran fisika. Penelitian ini juga menekankan pada hubungan antara motivasi belajar dan peningkatan hasil belajar kognitif sebagai dampak dari penggunaan media imersif, sehingga memberikan kontribusi empiris yang lebih komprehensif terhadap efektivitas media berbasis VR dan AR dalam pembelajaran fisika.