

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Proses kegiatan pembelajaran dapat mewujudkan tujuan pembelajaran. Apabila terdapat keselarasan antara kemampuan peserta didik dengan penerapan model pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Kegiatan pembelajaran melibatkan peserta didik dan guru sebagai fasilitator dalam mewujudkan tujuan pembelajaran. Guru harus mampu membimbing peserta didik agar mudah dalam memahami materi yang disampaikan. Keterlibatan guru dalam proses KBM ialah sebagai pendidik, pengarah serta pembimbing. Hal ini, tertulis pada Pasal 1 Bab 1 Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 mengenai peran guru dan dosen. Peran guru dalam membimbing dan mengarahkan peserta didik salah satunya dalam proses penyelidikan pembelajaran (Pemerintah Republik Indonesia, 2005: 2). Adapun salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan peran guru yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*)

Pembelajaran pada Kurikulum 2013 memberikan ruang kepada peserta didik untuk dapat berkolaborasi dengan guru pada proses pembelajaran. Salah satunya melalui proses penyelidikan. Model pembelajaran inkuiri memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengasah keterampilan ilmiah yang dimiliki. Keterampilan ilmiah tersebut seperti mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, hingga menyimpulkan. Hal ini menjadikan keterampilan ilmiah harus diterapkan dalam segala bidang pendidikan, sebagai upaya menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik. Berdasarkan Peraturan Menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018 mengenai Kurikulum 2013 pada sekolah menengah atas, menuntut peserta didik untuk menerapkan pembelajaran bersifat penyelidikan (inkuiri) (Permendikbud RI, 2018: 6). Model pembelajaran menjadi dasar seorang guru untuk mengelola kemampuan peserta didik mencapai keberhasilan pembelajaran. Pentingnya seorang guru memilih model pembelajaran dengan cermat sesuai dengan kondisi peserta didik (Asyafah,

2019: 20). Pembelajaran tersebut dapat membentuk keterampilan sains peserta didik dalam kehidupan. Pada proses pembelajaran, guru mengarahkan peserta didik dalam melakukan penyelidikan setara dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Peserta didik melakukan penyelidikan pada hasil pengamatan dibantu oleh guru yang membimbing hingga mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Pada pembelajaran saat ini, peserta didik harus memahami pembelajaran yang mengarah pada keterampilan proses sains. Pembelajaran yang membutuhkan keterampilan ilmiah salah satunya pada mata pelajaran fisika. Merujuk pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 mengenai kompetensi yang diajukan pada tingkat pendidikan menengah, bahwa terdapat beberapa indikator pembelajaran salah satunya ialah keterampilan (psikomotor), dengan menumbuhkan sikap berbuat jujur, bertanggungjawab, kritis, analitis dan kreatif dalam pembelajaran fisika dengan berlandaskan proses sains mulai dari merumuskan masalah, melakukan observasi hingga mengomunikasikan hasil dari percobaan yang telah dilakukan (Permendikbud RI, 2018: 5). Oleh karena itu, model pembelajaran yang diaplikasikan harus memenuhi standar keterampilan proses sains, agar kemampuan ilmiah yang dimiliki peserta didik dapat berkembang dengan baik.

Proses pembelajaran membutuhkan bahan ajar sebagai media pembelajaran dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Tidak sedikit peserta didik merasakan kebosanan dalam memahami materi, karena media pembelajaran yang digunakan bersifat monoton atau biasa saja. Adapun guru harus kreatif dalam menyajikan suatu materi pelajaran, agar dapat merangsang peserta didik untuk memahami materi dengan mudah. Menurut *Association of Education and Communication Technology* (AECT, 1997) media pembelajaran merupakan segala bentuk alat maupun perangkat yang digunakan dalam menyampaikan, menyalurkan informasi dari pihak yang satu kepada pihak yang lainnya. Peran bahan ajar sebagai media pembelajaran untuk mengatur hubungan yang efektif dalam menyampaikan pesan antara dua pihak dalam proses pembelajaran, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran

dengan sempurna (Kustandi & Sutjipto, 2013: 8). Media pembelajaran sebagai bahan ajar memiliki macam bentuk, yaitu visual, audio, audio-visual, interaktif dan lain sebagainya. Penggunaan media pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan isi materi yang disampaikan. Adapun ilustrasi atau gambar yang membutuhkan pengamatan secara visualisasi, maka dibutuhkan media pembelajaran dengan tambahan ilustrasi yang nyata.

Keterampilan ilmiah peserta didik dapat dikembangkan melalui media pembelajaran yang mendukung pembelajaran ilmiah terjadi. Instruksi pembelajaran pada bahan ajar disesuaikan dengan kebutuhan keterampilan ilmiah peserta didik, mulai dari instruksi untuk melakukan observasi, merencanakan suatu percobaan hingga dapat menyimpulkan suatu penyelidikan. Namun, hal tersebut masih belum diperoleh dengan sempurna oleh peserta didik, maupun pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan bersifat individual, wawasan teoretis dan tidak praktis. Materi yang disampaikan guru tidak sepenuhnya berkolaborasi dengan peserta didik, namun pembelajaran yang dilakukan masih bersifat satu arah. Seperti yang dilakukan oleh guru fisika di suatu sekolah, dari hasil observasi sebelum penelitian. Guru sering memberikan materi dengan menggunakan media *power point*, dan menjelaskan dengan metode ceramah. Adapun, yang dirasakan oleh peserta didik, guru jarang melakukan pembelajaran dengan berbasis proses ilmiah atau penyelidikan. Selain itu, media pembelajaran terbatas pada penjelasan dari guru. Bukti nyata dilakukan observasi dengan angket wawancara guru fisika kelas XI juga kepada peserta didik menggunakan skala *likert* dan kepada peserta didik sebanyak 31 orang. Hasil data wawancara dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Tes Angket Wawancara Studi Pendahuluan.

No	Aspek	Guru	Interpretasi	Peserta didik	Interpretasi
1	Minat belajar	60%	Cukup	56%	Cukup
2	Kegiatan belajar mengajar	54%	Kurang	57%	Cukup
3	Model pembelajaran	48%	Kurang	61%	Cukup
4	Pembelajaran proses sains	40%	Kurang	64%	Cukup
5	Bahan ajar digital	45%	Kurang	64%	Cukup
	Rata-rata	49%	Kurang	60%	Cukup

(Dokumen Pribadi)

Berdasarkan hasil observasi di salah satu sekolah dengan mewawancarai seorang guru fisika dan memberikan angket kepada peserta didik. Berisi beberapa aspek yaitu aspek model pembelajaran, proses pembelajaran sains, bahan ajar dan motivasi peserta didik dalam pelajaran fisika. Wawancara dilakukan dengan penggunaan skala *likert* dan diinterpretasikan. Menurut (Sugiyono, 2010: 87) ada beberapa kategori interpretasi yaitu perolehan persentase 0 – 4% sangat kurang, 41 – 54% kurang, 55 – 64% cukup, 65 – 80% baik dan 81 – 100% sangat baik. Interpretasi dari setiap persentase berkaitan dengan setiap aspek wawancara. Pada interpretasi sangat kurang menjelaskan bahwa guru dan peserta didik tidak merasakan dan melakukan pembelajaran berbasis keterampilan ilmiah serta penggunaan bahan ajar tidak terintegrasi teknologi. Adapun, pada interpretasi cukup menjelaskan bahwa guru dan peserta didik sudah menerapkan pembelajaran dengan mengukur keterampilan ilmiah, namun berada pada batas standar atau cukup mampu. Selain itu, pada interpretasi sangat baik menjelaskan bahwa guru dan peserta didik sudah mengaplikasikan pembelajaran berbasis keterampilan ilmiah dengan menggunakan media

pembelajaran terintegrasi teknologi, serta motivasi belajar fisika peserta didik sangat tinggi.

Pada tabel 1.1 hasil rata-rata wawancara kepada guru sebesar 49% atau kategori kurang. Adapun rata-rata hasil angket peserta didik sebesar 60% atau dalam kategori cukup. Pada aspek bahan ajar digital, hasil wawancara kepada guru, bahwa penggunaan bahan ajar di sekolah hanya dengan materi pada *power point* serta pemanfaatan *Google* untuk kebebasan peserta didik mengeksplor pengetahuannya (Lestari et al., 2021: 30). Namun, hal ini dapat menurunkan penggunaan bahan ajar utama seperti buku pegangan peserta didik ataupun modul yang biasa digunakan. Adapun dalam pembelajaran ilmiah, guru masih menggunakan metode demonstrasi karena keterbatasan alat dan bahan. Maka, diperlukan adanya upaya untuk meningkatkan proses pembelajaran sains, salah satunya dengan model inkuiri terbimbing. Alat dan bahan yang digunakan dapat memanfaatkan alat dan bahan yang ada dengan cara kreatif. Peserta didik dapat mengeksplor secara mandiri namun tetap adanya arahan dari guru. Terlebih, sistem pembelajaran dalam jaringan (daring) yang terlampau cukup lama yakni selama empat semester lebih atau dua tahun memberikan dampak signifikan menurunnya keterampilan ilmiah. Sebagian besar guru menggunakan metode berupa penugasan secara tertulis kepada peserta didik melalui *Whatsapp Group*. Apabila peserta didik hanya mendapatkan soal tanpa adanya pembelajaran secara praktis. Maka, keterampilan peserta didik dalam proses sains besar kemungkinan sulit terarah (Adi et al., 2021: 44).

Saat ini penggunaan bahan ajar yang digunakan belum sepenuhnya terintegrasi teknologi. Bahan ajar terintegrasi teknologi perlu dikembangkan dalam memenuhi pendidikan di era digital. Menurut Kustandi & Sutjipto, 2013: 29) media pembelajaran saat ini lebih kompleks bentuknya disesuaikan dengan penggunaan pada tujuan pembelajaran. Kolaborasi antara media cetak dengan teknologi dapat digabungkan dalam satu bahan ajar. Penggabungan dua bentuk media pembelajaran dapat menjadi motivasi dan daya tarik peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Berdasarkan hasil angket wawancara bahan ajar berbasis digital perlu dikembangkan dan proses pembelajaran kolaboratif antara

guru dan peserta didik terutama pada proses penyelidikan. Artinya perlu adanya upaya untuk memenuhi media pembelajaran berbasis digital yang dapat meningkatkan keterampilan ilmiah.

Pada penelitian Maulidhatul Rahma et al (2020: 23-24) dan Nainggolan et al (2022: 36-37) tingkat kemampuan Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik tingkat SMA dalam pembelajaran fisika masih dinilai rendah, karena pendekatan pembelajaran yang diterapkan masih bersifat pasif dan sekadar kontekstual teoretis yang tidak menekankan peserta didik untuk menyelesaikan suatu persoalan secara ilmiah (Anwar, 2019: 71-73). Penyelesaian permasalahan dengan proses sains dapat memenuhi beberapa indikator KPS, menurut Rustaman et al (2005: 25) terdiri dari sepuluh indikator yaitu mengamati (*observation*), mengelompokkan (*classification*), menafsirkan (*interpretation*), meramalkan (*prediction*), mengajukan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan (sumber), menerapkan konsep, dan mengomunikasikan (Sari et al., 2019: 78; Yati Lestari et al., 2018a: 50-52). Pada studi pendahuluan yang telah dilakukan diperoleh hasil pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 1. 2 Hasil Observasi Pendahuluan Keterampilan Proses Sains.

No	Indikator	Nilai (%)	Interpretasi
1	Mengamati (observasi)	74	Cukup
2	Mengelompokkan (klasifikasi)	85	Baik sekali
3	Menafsirkan (Interpretasi)	60	Cukup
4	Meramalkan (Prediksi)	73	Cukup
5	Mengajukan Pertanyaan	60	Cukup
6	Merumuskan hipotesis	42	Kurang sekali
7	Merencanakan Percobaan	35	Kurang sekali
8	Menggunakan alat/bahan	36	Kurang sekali
9	Menerapkan konsep	48	Kurang sekali
10	Berkomunikasi	50	Kurang sekali
Rata-rata		56	Kurang

(Dokumen pribadi)

Pengamatan awal terhadap keterampilan proses sains dilakukan sebelum penelitian. Melalui observasi dengan soal KPS sebanyak sepuluh butir soal sesuai dengan indikator KPS sebanyak sepuluh indikator dengan tipe uraian. Perolehan hasil observasi dari 18 peserta didik, kemudian dilakukan pengolahan data, dengan kategori berdasarkan indikator Keterampilan Proses Sains (KPS). Merujuk pada penelitian yang dilakukan Effendi et al (2021: 23-24) dan *framework* KPS menurut Purwanto (2002) interval rentang distribusi interpretasi nilai untuk indikator KPS, dengan nilai 0 – 54% kurang sekali, 55 – 59% kurang, 60 – 75% cukup, 76 – 85% baik, 86 – 100% baik sekali. Pada tabel 1.2 dengan hasil studi pendahuluan di sekolah, memperoleh nilai rata-rata keseluruhan indikator sebesar 56% dengan kategori kurang. Artinya ada beberapa indikator KPS yang memperoleh persentase kurang. Nilai terendah 35% pada indikator merencanakan percobaan dengan interpretasi kurang sekali, soal KPS pada indikator ini ialah peserta didik diintruksikan untuk merencanakan suatu percobaan karakteristik gelombang dengan menuliskan tujuan percobaan yang akan dilakukan. Sedangkan, nilai tertinggi diperoleh 85% dengan interpretasi baik sekali pada indikator mengelompokkan (klasifikasi), soal KPS pada indikator ini ialah peserta didik belum dapat mengelompokkan mengenai gelombang transversal dan longitudinal dilihat dari penerapan dalam kehidupan (Khairunnisa, et al., 2019: 60-62). Kategori nilai rata-rata ialah kurang, sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan KPS peserta didik dalam proses pembelajaran fisika.

Pada abad 21 dengan merujuk pada pembelajaran berbasis teknologi, masih perlu dikaji ulang secara sistematis. Peserta didik yang sudah melek teknologi dan guru yang dituntut untuk mengarahkan peserta didik dalam pembelajaran berbasis teknologi sudah menjadi syarat umum di dunia pendidikan saat ini. Pendayagunaan teknologi dalam bidang pendidikan diharapkan dapat menjadi dasar peningkatan proses belajar khususnya pada keterampilan proses sains (KPS) (Khotimah et al., 2019: 358). Menurut A.A Lumsidaine (1964), mengenai pemahaman teknologi pendidikan yang merupakan implementasi dalam merealisasikan ilmu sains dasar seperti fisika,

rekayasa mekanik, elektronika, teknologi komunikasi, ilmu perilaku, ilmu komunikasi dan ekonomi pada kehidupan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Permendikbudristek) Nomor 7 Tahun 2022 mengenai standar isi ruang lingkup sekolah menengah, bahwa pada penerapan konsep keilmuan harus direalisasikan berdasarkan kemajuan dan perkembangan teknologi serta ilmu pengetahuan. Pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam salah satunya fisika harus adanya pembelajaran dengan proses penyelidikan (Permendikbudristek, 2022: 68 – 69). Integrasi teknologi dalam bidang pendidikan sudah menjadi satu kesatuan, baik itu dalam media atau bahan ajar serta penunjangnya, yang dapat menambah motivasi semangat belajar peserta didik.

Bahan ajar merupakan suatu alat, informasi belajar yang sesuai dengan perencanaan pembelajaran dalam memperoleh tujuan pembelajaran yang merujuk pada kompetensi inti dan dasar (Saleh et al., 2018: 4). Beberapa tipe bahan ajar yakni berupa bahan ajar cetak dan digital (elektronik) yang memuat petunjuk belajar, kompetensi yang ingin dicapai, materi pelajaran, informasi pendukung, lembar kerja, serta evaluasi dan respon. Tipe modul cetak dapat diterapkan di berbagai satuan pendidikan mulai dari tingkat dasar hingga tingkat menengah (Diah, 2019: 23). Modul yang dibutuhkan dalam meningkatkan KPS berupa modul berbasis model pembelajaran inkuiri dengan tahapan indikator proses sains. Penggunaan modul cetak dengan model inkuiri harus tetap dalam arahan dan bimbingan guru. Berdasarkan dari hasil wawancara, biasanya guru melakukan demonstrasi untuk melakukan penyelidikan, tanpa keterlibatan seluruh peserta didik secara langsung. Maka dalam penggunaan modul cetak dengan penyelidikan terbimbing diharapkan dapat meningkatkan KPS, peserta didik diajak untuk mengeksplorasi dan melakukan proses inkuiri dengan arahan guru. Kolaborasi antara guru dan peserta didik menjadi faktor utama keberhasilan tujuan pembelajaran.

Pada beberapa materi fisika terdapat materi yang membutuhkan penjelasan secara nyata seperti ilustrasi, objek, proses dan lain sebagainya. Adapun salah satunya pada materi gelombang mekanik, berdasarkan hasil studi

pendahuluan pada tabel 1.2 dengan tes KPS pada materi gelombang mekanik masih terdapat beberapa indikator yang harus ditingkatkan oleh peserta didik. Pada materi gelombang mekanik berisi beberapa ilustrasi gelombang yang perlu digambarkan secara nyata (konkrit), karena materi gelombang ini penggambarannya masih abstrak (Serway & Jewett, 2014). Sehingga dibutuhkan suatu media penunjang untuk menggambarkan ilustrasi beberapa karakteristik gelombang seperti difraksi, refleksi, refraksi dan lain sebagainya (Andre Ansyah et al., 2021: 1552).

Fitur teknologi yang diberdayakan dalam pendidikan salah satunya ialah *Augmented Reality* (AR), diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yang berbasis digital atau dengan tambahan modifikasi fitur digital seperti dengan penggunaan AR. Peserta didik dapat lebih memahami dan memudahkan dalam proses analisis suatu objek yang dapat dilihat secara nyata (*real*). Objek 2D dan 3D ini dapat ditemukan pada pemanfaatan *Augmented Reality* (AR), yang diimplementasikan pada materi gelombang mekanik. Menurut Caudell dan Mizell (1992) bahwa *Augmented Reality* merupakan perpaduan antara realitas dan virtual yang muncul pertamakali pada tahun 1990-an. Pada tahun 2010 istilah AR dikembangkan pada aplikasi pembelajaran untuk menambah semangat belajar peserta didik (Garzón et al., 2020: 7). Diharapkan dapat memprediksi adanya peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui penggunaan modul yang terintegrasi dengan fitur AR (Hurrahman et al., 2022: 91). Oleh karena itu, penulis ingin mengangkat penelitian mengenai Pengembangan Modul *Guided Inquiry Integrated Augmented Reality* (M-GIAR) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gelombang Mekanik.

B. Rumusan Masalah

Merujuk pada pola pemikiran dan latar belakang di atas, memunculkan permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran fisika materi gelombang mekanik, berikut permasalahan yang diajukan:

1. Bagaimana validitas kelayakan modul inkuiri terbimbing terintegrasi AR untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi gelombang mekanik?
2. Bagaimana keterlaksanaan model inkuiri terbimbing dengan modul terintegrasi AR untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi gelombang mekanik?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains setelah diterapkannya M-GIAR pada materi gelombang mekanik?
4. Bagaimana respon peserta didik setelah menggunakan M-GIAR pada proses pembelajaran?

C. Tujuan Penelitian

Melalui penelitian ini, berharap tercapainya tujuan penelitian, sebagai berikut:

- a. Menghasilkan bahan ajar modul inkuiri terbimbing terintegrasi AR yang layak untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi gelombang mekanik
- b. Menganalisis keterlaksanaan belajar peserta didik dalam keterampilan proses sains sebelum dan sesudah diterapkannya modul inkuiri terbimbing terintegrasi AR pada materi gelombang mekanik
- c. Mengidentifikasi peningkatan keterampilan proses sains peserta didik sesudah diterapkannya modul inkuiri terbimbing terintegrasi AR pada materi gelombang mekanik
- d. Mengetahui respon peserta didik dengan penggunaan M-GIAR pada kegiatan pembelajaran.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat secara teoretis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Hasil akhir pada penelitian ini dapat menjadi sumber referensi secara teori dan bukti empiris pada pengembangan bahan ajar modul inkuiri terbimbing yang terintegrasi AR pada materi gelombang mekanik.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peserta didik, pendidik atau guru dan peneliti.

- a. Bagi peserta didik, penelitian ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman sains dalam setiap tahapan proses sains.
- b. Bagi guru, penelitian ini bermanfaat untuk mengatasi persoalan KPS peserta didik, menambah pemahaman keterampilan guru dalam mengoperasikan modul dengan teknologi fitur AR, cara mengelola KPS dalam materi gelombang mekanik
- c. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk menjadi sumber rujukan dalam mengembangkan penelitian berikutnya.

E. Definisi Operasional

Persepsi istilah yang berbeda sering ditemukan dalam suatu penelitian, sehingga dibutuhkan penjelasan istilah-istilah, yakni sebagai berikut:

1. Modul Terintegrasi *Augmented Reality* yang dikembangkan ialah jenis cetak yang terintegrasi dengan fitur *augmented reality* pada *handphone* dalam menampilkan objek 3D agar peserta didik lebih memahami dalam menelaah suatu objek. Pada fitur bagian AR menggunakan bantuan aplikasi *Assemblr.studio* agar ilustrasi AR muncul secara nyata. Peserta didik diminta untuk menyelidiki ilustrasi dengan hasil percobaan yang telah dilakukan. Modul terintegrasi AR dapat lebih memudahkan dalam mengidentifikasi suatu objek, yang merupakan salah satu metode dalam mencapai tingkat pemahaman dan keterampilan peserta didik. Sebelum diimplementasikan, modul ini harus mendapat level kelayakan melalui lembar validasi modul yang dinilai oleh ahli media dan ahli materi.
2. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) merupakan model pembelajaran dengan tahapan menyelidiki suatu masalah dari mulai melakukan pengamatan dengan pancaindera hingga mengomunikasikan pada orang lain. Hal ini merupakan tahapan model inkuiri dalam mencapai proses ilmiah untuk mencapai parameter keberhasilan (Sulistiyono, 2020: 62). Tahapan model pembelajaran *guided inquiry* pada penelitian ini

adalah mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan mengambil kesimpulan. Kebutuhan model ini dilakukan dalam tiga kali pertemuan. Melalui proses penilaian autentik yakni *Authentic Assesment Based on Teaching and Learning Trajectory* (AABTLT) *with Student Activities Sheet* (SAS), yakni pembelajaran direkam dengan alat berupa SAS (Putri, 2017: 31). Keterlaksanaan pembelajaran dengan penggunaan penilaian autentik tersebut peserta didik akan diarahkan pada setiap tahapan model pembelajara termasuk adanya kegiatan praktikum.

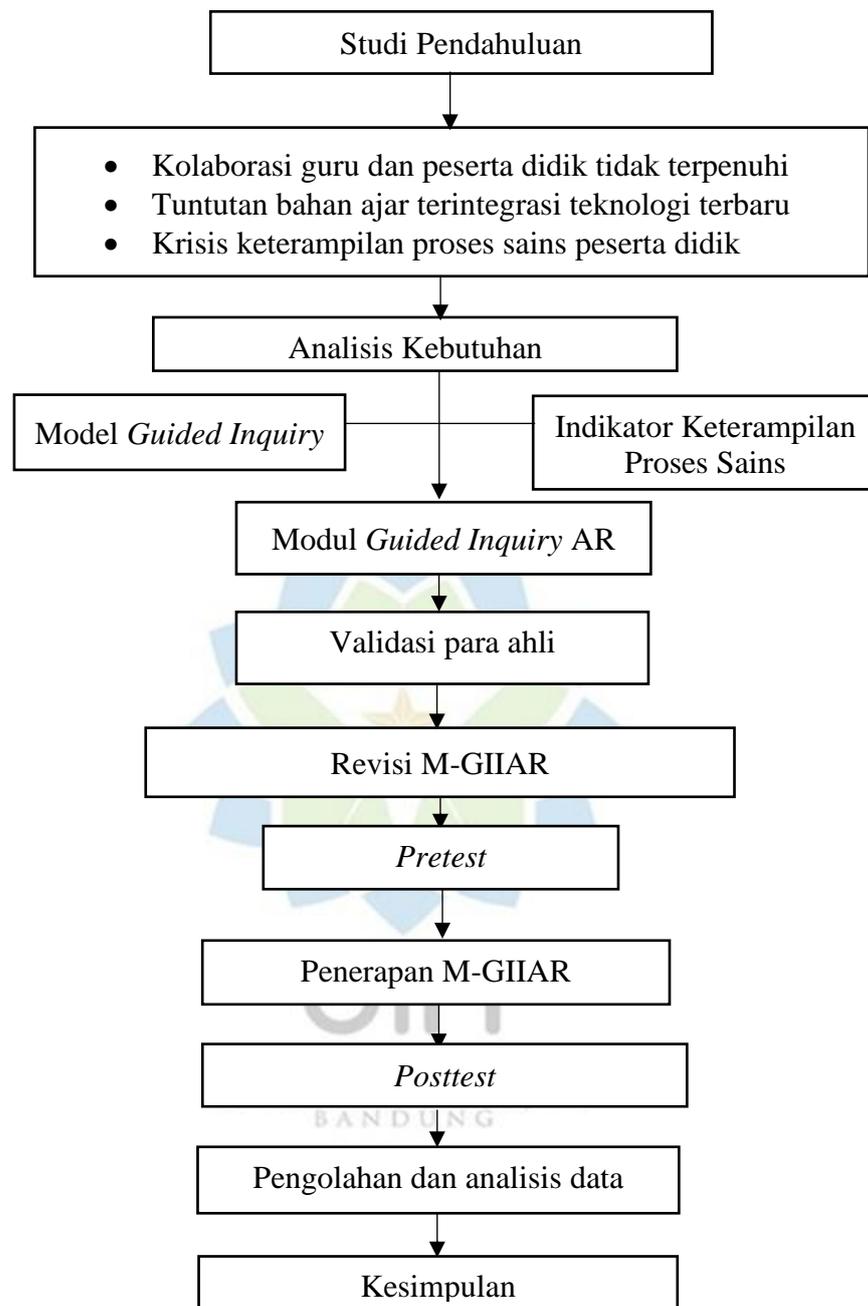
3. Keterampilan Proses Sains (KPS) dengan beberapa indikator dilakukan mulai dari pengamatan sampai dapat mengomunikasikan. Indikator KPS pada penelitian ini ialah yang dikembangkan oleh Rustaman et al (2005: 25) terdiri dari sepuluh indikator yaitu mengamati (*observation*), mengelompokkan (*classification*), menafsirkan (*interpretation*), meramalkan (*prediction*), mengajukan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan (sumber), mengimplementasikan konsep, mengomunikasikan. Penilaian terdiri dari beberapa pertanyaan dalam setiap tahapan *guided inquiry* berdasarkan indikator KPS untuk mengukur tingkat KPS peserta didik. Jumlah butir soal *pretest* dan *posttest* sebanyak 10 (sepuluh) disesuaikan dengan indikator KPS.
4. Gelombang Mekanik merupakan salah satu materi pada mata pelajaran fisika kelompok peminatan MIPA pada satuan pendidikan menengah atas dengan kompetensi dasar (KD) 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik 4.8 Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik berikut presentasi hasil percobaan. Pada materi ini terdapat ilustrasi fenomena yang abstrak, seperti proses terbentuknya refleksi, refraksi, difraksi, polarisasi gelombang mekanik. Ilustrasi karakteristik gelombang tersebut membutuhkan suatu penggambaran yang terlihat konkrit atau nyata, sehingga dibutuhkan media yang mampu

menggambarkan secara nyata. Penilaian ini dilakukan dengan instrumen KPS dan adanya lembar kerja peserta didik pada modul.

F. Kerangka Berpikir

Perencanaan penelitian dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan melalui wawancara dan observasi ke sekolah yang akan dituju. Peneliti menganalisis terkait identifikasi masalah dan memerinci kebutuhan dalam proses pembelajaran terutama dalam bahan ajar apakah perlu dikembangkan atau tidak. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, di sekolah masih menggunakan media *power point* dengan berisikan banyaknya materi dalam *slide*. Penggambaran objek yang abstrak ataupun ilustrasi hanya dapat diakses masing-masing secara bebas baik pada buku, internet, materi dari guru sehingga objek kurang terlihat *real*. Sehingga peserta didik tidak sepenuhnya dapat mengamati, menyelidiki serta menyimpulkan suatu objek dengan baik. Guru hanya sesekali melakukan penyelidikan dengan praktikum itupun dengan demonstrasi tanpa adanya keterlibatan seluruh peserta didik secara langsung. Perlu adanya arahan ketika peserta didik melakukan penyelidikan sehingga, dengan menggunakan modul sebagai bahan ajar serta adaptasi terhadap teknologi dalam meningkatkan keterampilan ilmiah.

Melalui analisis kebutuhan dan permasalahan, dirancang beberapa instrumen dan produk yang akan diimplementasikan terutama bahan ajar yang terintegrasi teknologi. Terlebih dahulu melakukan uji validasi instrumen dan bahan ajar berupa modul *guided inquiry* terintegrasi AR kepada setiap validator. Selanjutnya, dilakukan revisi instrumen, jika dinyatakan valid maka langkah berikutnya implementasi kepada peserta didik untuk memperoleh data kuantitatif yang kemudian akan diolah dan dilakukan analisis secara hipotesis dengan statistik serta evaluasi pada tahap akhir apakah terdapat peningkatan keterampilan proses sains pada materi gelombang mekanik. Alur dari pengembangan modul inkuiri terbimbing terintegrasi AR menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan *Analysis, Design, Development, Impelemtation, Evaluate*. Berdasarkan gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir.

G. Hipotesis

Pada penelitian setelah dirumuskan suatu kerangka berpikir maka selanjutnya, merumuskan hipotesis. Menurut Sugiyono (2012: 64) hipotesis merupakan jawaban sementara yang ditujukan terhadap rumusan masalah

penelitian. Hipotesis didasarkan pada teori-teori yang relevan, belum didasarkan pada hasil pengumpulan data yang bersifat empiris.

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah digambarkan, maka hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan Keterampilan Proses Sains pada peserta didik setelah diterapkan M-GIAR pada materi gelombang mekanik.

H_a : Terdapat perbedaan peningkatan Keterampilan Proses Sains pada peserta didik setelah diterapkan M-GIAR pada materi gelombang mekanik.

Melalui desain penelitian *pretest* dan *posttest* diantara *treatment* yang dilakukan, diharapkan adanya pengaruh peningkatan terhadap KPS peserta didik melalui analisis data uji hipotesis yang *reliable* sesuai dengan objek penelitian yang diberikan perlakuan.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan sesuai dengan latar belakang permasalahan penelitian, penulis merujuk beberapa referensi dari penelitian yang relevan pernah dilaksanakan, yaitu:

- 1) Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Jean F et al (2019: 77-88), di SMAN 3 Banjarmasin mengenai peningkatan KPS pada peserta didik SMA dengan mengembangkan modul berbasis inkuiri terbimbing, bahwa terdapat peningkatan KPS dari yang sebelumnya berada dalam kategori rendah menjadi sedang dengan diterapkannya modul inkuiri terbimbing. Validitas modul dengan adanya penilaian pengamatan peserta didik pada KPS berkategori baik dan kepraktisan modul pada tes hasil belajar ada di kategori sedang (Jean F et al., 2019: 77-88).
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Warsinah et al (2022: 14) mengenai pengembangan modul inkuiri pada peserta didik SMP kelas VIII mata pelajaran IPA. Setelah diterapkannya modul inkuiri peserta didik mampu meningkatkan KPS mulai dari pengamatan hingga menyimpulkan.

Sehingga, modul ini dapat dikatakan layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran (Warsinah et al., 2022: 7-14).

- 3) Penelitian yang telah dilakukan oleh Iqliya et al (2020: 265) mengenai media pembelajarn dengan *Augmented Reality* dalam meningkatkan KPS pada peserta didik SMA materi gelombang bunyi. Hasil dari penelitian tersebut bahwa pada segi validitas layak digunakan dengan skor rata-rata 86%, sehingga perlu adanya integrasi teknologi AR dalam peningkatan keterampilan proses sains agar pembelajaran dapat lebih mudah dipahami dari segi objek materi yang abstrak menjadi nyata terlihat. (Iqliya et al., 2020: 265-270).
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Siahaan et al (2021: 203) mengenai pengaruh model inkuiri terbimbing dengan multi representatif terhadap KPS, didapatkan hasil sebelum dan sesudah dilakukan tindakan adanya beberapa indikator KPS yang masih di bawah rata-rata, pembelajaran dilakukan secara terpusat pada guru, dan masih harus adanya bimibingan dengan guru. Setelah dilakukan tindakan bahwa adanya perubahan peningkatan KPS pada tes soal multi representatif, menjadi lebih tinggi tingkat pemahaman (Chusni et al., 2018: 219-226).
- 5) Penelitian yang dilakukan Fitriani, A (2020: 74) yakni mengenai pengembangan generator listrik sebagai media dalam meningkatkan KPS. Hasilnya adanya peningkatan setelah diimplementasikan media pembelajaran berupa generaor listrik mini (Fitriani, 2020: 70-74).
- 6) Penelitian yang dilakukan oleh Irmu, dkk (2019: 87), mengenai penerapan model inkuiri terbimbing dengan bantuan QR Code untuk meningkatkan KPS. Diperoleh bahwa adanya perbedaan peningkatan KPS pada kelas kontrol dan eksperimen setelah dilakukan *treatment*. Pada penerapan model inkuiri terbimbing daripada konvensional lebih terlihat meningkat secara signifikan pada kelas eksperimen (Irmu et al., 2019: 75-87).
- 7) Penelitian yang dilakukan oleh Khunaeni et al (2020: 84-91) mengenai modul pembelajaran fisika dengan berbantuan teknologi *Augmented Reality* pada materi gelombang bunyi. Hasil yang diperoleh, bahwa modul tersebut

layak diimplementasikan serta respon dari peserta didik sangat baik terhadap hasil belajar (Khunaeni et al., 2020: 85-91).

- 8) Penelitian yang dilakukan oleh Putra Socrates & Mufit (2022: 97-101) mengenai studi literatur yang dihimpun dari berbagai portal jurnal dan artikel lainnya yang terindex mulai tahun 2014 hingga 2022. Hasil yang diperoleh bahwa pembelajarn dengan menggunakan teknologi AR dapat meningkatkan pemahaman konsep, minat belajar dan berpikir kritis peserta didik (Putra Socrates & Mufit, 2022: 97-101).
- 9) Penelitian yang dilakukan oleh Sumardani et al (2020: 11-17) mengenai lembar kerja dengan aplikasi AR menggunakan *smartphone*. Hasil penelitian, bahwa aplikasi pembelajaran AR ini dapat memudahkan dalam memahami materi fisika peserta didik. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan dan mendapatkan hasil yang baik dalam penggunaanya (Sumardani et al., 2020: 15).
- 10) Penelitian yang dilakukan oleh Ariama & Adrin Burhendi (2022: 185) mengenai media pembelajaran fisika dengan AR metode *marker based tracking* pada materi listrik dinamis. Hasil penelitian ini, bahwa media tersebut dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik dan dapat menuntun dalam pengembangan media AR dalam kegiatan pembelajaran (Ariama & Adrin Burhendi, 2020: 185).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, semuanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Terdapat peningkatan KPS setelah diterapkan beberapa bahan ajar interaktif dalam materi fisika dengan berbasis model inkuiri terbimbing. Adapun penggunaan teknologi pembelajaran berupa AR dalam beberapa materi fisika namun belum ada yang melakukan penelitian yang berpengaruh pada indikator keterampilan proses sains. Maka dari itu, peneliti ingin memberikan keterbaharuan pada materi fisika yakni materi gelombang mekanik dalam meningkatkan keterampilan proses sains dengan menggunakan bahan ajar berupa modul yang terintegrasi *Augmented Reality*. Pada beberapa ilustrasi abstrak sehingga menjadi konkrit dan dapat dilakukan penyelidikan oleh peserta didik dibimbing oleh guru.