

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Setiap orang mempunyai kebutuhan fundamental terhadap pendidikan, yang juga berperan krusial pada membentuk sumber daya manusia yang kompeten untuk kemajuan negara. Saat ini, sistem pendidikan diharapkan mampu melahirkan para pemikir yang berdaya saing global, yang dapat berkontribusi dalam membangun tatanan sosial serta mengembangkan ilmu pengetahuan. Untuk mencapai hasil terbaik, proses ini harus dilaksanakan oleh lembaga-lembaga pendidikan yang dikelola secara profesional (Rahmawati, 2023). Menurut Jayadi et al (2020), secara umum fungsi pendidikan adalah membimbing anak menuju tujuan penting dalam hidup. Fungsi ini menunjukkan bahwa pendidikan bertujuan membantu anak memperoleh pengetahuan serta keterampilan yang lebih baik serta menumbuhkan sikap positif terhadap kehidupan mereka Febriani et al (2021) menambahkan bahwa ilmu pengetahuan, termasuk fisika, ialah salah satu bidang pendidikan yang sangat penting bagi peradaban manusia. Demikian pula, Ilham et al (2022) menegaskan pentingnya peran pendidikan dalam membentuk generasi yang berpengetahuan.

Kurikulum merupakan salah satu instrumen yang memegang peranan krusial pada proses pendidikan, serta seiring dengan dinamika yang terjadi di masyarakat, kurikulum senantiasa mengalami pembaharuan. Sasaran utama dari kurikulum ini adalah peserta didik, masyarakat, serta materi yang akan diajarkan (Fitriani, 2023). Oleh sebab itu, pembaharuan dan pengembangan kurikulum wajib dipandang sebagai suatu keharusan untuk beradaptasi dengan perubahan. Tujuannya agar kurikulum yang diterapkan tetap relevan dan selaras dengan kebutuhan yang berkembang di tengah-tengah masyarakat (Yunita, 2023). Saat ini, Kurikulum Merdeka sudah ditetapkan menjadi panduan utama di Indonesia. Kurikulum ini bertujuan untuk menawarkan pembelajaran intrakurikuler yang kaya dan beragam, dengan materi pembelajaran yang dioptimalkan untuk memberikan peserta didik waktu relatif untuk mengeksplorasi berbagai ide dan mengasah keterampilan mereka. Guru dapat menyesuaikan instruksi untuk memenuhi kebutuhan dan minat peserta didik dengan memilih dari beragam perangkat terbuka (Fauzi, 2022).

Dalam penerapan Kurikulum Merdeka, keterampilan yang sangat esensial bagi peserta didik adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi (Rindayati et al., 2022). Keterampilan ini dinilai sangat penting karena relevan menggunakan kebutuhan pembelajaran pada abad ke-21. Menurut Umami et al. (2021), keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan teknik atau cara bagi peserta didik untuk menggunakan keterampilannya dalam menganalisis, merencanakan, merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi setiap permasalahan yang dihadapi (Handayani, 2023). Salah satu komponen keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah hasil belajar peserta didik.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan salah satu kompetensi kunci yang harus dimiliki peserta didik di era Revolusi Industri 4.0 (Maulina, dkk., 2024). Namun, kenyataannya, hasil belajar kognitif peserta didik, terutama pada indikator C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta), masih menunjukkan tren yang rendah (Aini, dkk., 2023). Fenomena ini menjadi perhatian serius bagi pendidik karena mengindikasikan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum dengan capaian aktual peserta didik (Lestari & Santoso, 2022).

Rendahnya hasil belajar pada level kognitif C4-C6 ini seringkali berakar pada model pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*teacher-centered*) (Wijayanti, dkk., 2023). Pembelajaran yang didominasi oleh metode ceramah dan penugasan soal-soal rutin cenderung melatih kemampuan kognitif tingkat rendah seperti mengingat dan memahami, tanpa mendorong peserta didik untuk berpikir lebih dalam. Akibatnya, peserta didik menjadi pasif dan kurang terbiasa mengolah informasi secara mandiri untuk menghasilkan ide atau solusi baru (Sari, 2022). Pola pembelajaran ini tidak memberikan ruang yang cukup bagi peserta didik untuk berdiskusi, berkolaborasi, dan mengkritisi informasi, yang merupakan esensi dari keterampilan tingkat tinggi (Cahyono, dkk., 2021).

Selain itu, faktor media dan sumber belajar yang kurang inovatif juga berperan besar dalam menghambat pengembangan keterampilan tingkat tinggi (Mulyana, dkk., 2024). Media pembelajaran yang konvensional, seperti buku teks dan papan tulis, terkadang tidak mampu menyajikan materi secara menarik atau interaktif yang

dapat memicu rasa ingin tahu peserta didik. Keterbatasan media ini membuat peserta didik kesulitan untuk memvisualisasikan konsep abstrak, yang merupakan prasyarat untuk dapat menganalisis dan mengevaluasi (Nurhayati, dkk., 2023). Tanpa adanya media yang mampu menjembatani pemahaman konseptual dengan aplikasi praktis, peserta didik cenderung hanya menghafal tanpa memahami inti dari materi (Prabowo, 2021).

Keterbatasan media ini juga diperparah dengan kurangnya integrasi teknologi dalam pembelajaran. Meskipun teknologi digital telah berkembang pesat, banyak sekolah belum memanfaatkan potensi penuhnya untuk mendukung pembelajaran yang berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi (Santoso & Wibowo, 2022). Penggunaan teknologi yang hanya sebatas media presentasi atau pencarian informasi tidak cukup untuk menstimulasi hasil belajar peserta didik (Rahmawati & Supriadi, 2021). Diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi yang dirancang secara khusus untuk memfasilitasi aktivitas berpikir kompleks, seperti simulasi interaktif, laboratorium virtual, atau aplikasi yang menuntut peserta didik untuk memecahkan masalah (Utomo, dkk., 2020).

Berdasarkan pengamatan terhadap kegiatan di kelas, aktivitas belajar mengajar masih berpusat pada guru. Selain itu, hasil belajar peserta didik belum didukung secara memadai oleh lembar kerja yang diberikan. Akibatnya, peserta didik menjadi kurang terlibat pada proses pembelajaran.

Menurut guru fisika yang diwawancarai untuk studi ini, sebagian besar peserta didik bisa menuntaskan soal perhitungan dasar yang hanya mengharuskan mereka memasukkan nilai ke dalam rumus yang sudah ada. Namun, banyak peserta didik merasa kesulitan atau bahkan tidak mungkin menjawab soal yang mengharuskan mereka memecahkan masalah menggunakan keterampilan analisis mereka. Berdasarkan wawancara dengan peserta didik, pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik belum diintegrasikan ke dalam kegiatan mengajar pelajaran fisika.

Untuk mengetahui tingkat hasil belajar peserta didik, peneliti melakukan investigasi awal selain observasi dan wawancara. Dalam studi pertama, yang dilakukan di SMA Bina Negara 1 Balendah, 31 peserta didik menyelesaikan tes

hasil belajar peserta didik yang mencakup enam pertanyaan deskriptif dengan pertanyaan yang telah divalidasi dan mencakup indikator hasil belajar peserta didik lever C4-C6 menurut Anderson (2001). Hasil uji coba soal tingkat hasil belajar peserta didik dapat di lihat pada tabel 1.1

Tabel 1. 1 Hasil Observasi Awal Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pengantar Instrumen Digital

Indikator Hasil Belajar	Presentase Nilai Rata-rata	Kategori Penilaian
Menganalisi (C4)	35,18	Rendah
Mengevaluasi (C5)	34,68	Rendah
Menciptakan (C6)	33,33	Rendah
Rata-Rata	34,40	Rendah

Hasil nilai rata-rata pada presentase 34,40 , hal ini memperlihatkan bahwa hasil belajar peserta didik rendah. Nilai paling rendah berada pada indikator menciptakan (C6) sebesar 33,33 menggunakan kategori rendah. Hal ini dikarenakan peserta didik kesulitan untuk menghasilkan ide, produk dan cara pandang baru.

Berbagai faktor berkontribusi pada rendahnya hasil belajar peserta didik. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung kurang efektif karena guru tidak merancang pembelajarannya sendiri, melainkan hanya mengandalkan buku cetak sebagai bahan ajar. Selain itu, penjelasan guru tidak selalu dihubungkan dengan kegiatan eksperimen atau konteks kehidupan sehari-hari, sebagai akibatnya materi kurang relevan dan sulit diaplikasikan oleh peserta didik.

Bahan ajar yang dipergunakan seringkali kurang mampu memfasilitasi peningkatan hasil belajar peserta didik . Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) cetak tradisional, meskipun sering dipergunakan, kerap kali bersifat linear dan kurang interaktif, sehingga gagal membangkitkan minat dan antusiasme peserta didik untuk terlibat aktif pada proses berpikir kritis serta pemecahan masalah (Suwastini et al., 2022). Ketidakhadiran elemen interaktif dan kontekstual dalam bahan ajar membuat peserta didik kesulitan mengaitkan konsep yang dipelajari dengan masalah nyata (Wahyudi et al., 2023).

Pembelajaran yang optimal dapat tercapai dengan dukungan perangkat pembelajaran yang efektif dan mampu mendukung berbagai aspek dalam kegiatan

belajar (Ugu, 2020). Menurut Saputri dkk. (2020), LKPD yang dibuat secara baik membantu peserta didik memahami penerapan materi dan memecahkan masalah kehidupan nyata dengan menyajikan fakta atau fenomena umum yang relevan menggunakan materi pembelajaran. Selain itu, dengan menggunakan metode ilmiah, LKPD membantu peserta didik meningkatkan hasil belajar peserta didik dan meningkatkan keterlibatan mereka selama proses pembelajaran (Syamsu, 2020).

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, diketahui bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dipergunakan di lembaga pendidikan tempat penelitian ini dilakukan saat ini belum mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik. Oleh sebab itu, peneliti berharap dapat menciptakan LKPD yang dapat membantu peserta didik belajar sekaligus mengasah hasil belajar mereka. Aplikasi *Topworksheet* mendukung E-LKPD, yang merupakan LKPD yang dibuat dalam penelitian ini.

Penggunaan *Problem Based Learning* dapat memengaruhi keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik, yaitu hasil belajar peserta didik, menurut penelitian Kurniyawati dkk. (2019). Karena *Problem Based Learning* secara khusus diciptakan untuk mengembangkan dan menyempurnakan hasil belajar peserta didik, pembelajaran ini mempunyai korelasi yang kuat dengan kemampuan tersebut. Peserta didik dihadapkan pada masalah situasional atau dunia nyata untuk dipecahkan selama fase-fase *Problem Based Learning*, yang membutuhkan analisis, berpikir kritis, dan pengambilan keputusan. Melalui pendekatan ini, peserta didik didorong untuk mengenali masalah, mencari data yang relevan, membuat hipotesis, dan menguji solusi baik sendiri maupun dalam kelompok. Dalam hal ini, pembelajaran *Problem Based Learning* mengajarkan peserta didik untuk berpikir secara metodis dan kreatif ketika dihadapkan dengan masalah dunia nyata selain memberikan pengetahuan akademis. Hasil belajar peserta didik menjadi lebih kontekstual, terintegrasi, dan relevan dengan kebutuhan individu dan masyarakat secara keseluruhan melalui *Problem Based Learning*.

E-LKPD yang dikembangkan menggunakan aplikasi *TopWorksheet*, sebuah lembar kerja interaktif berbasis web yang dirancang dengan tampilan menarik dan memudahkan pengguna dalam melakukan penilaian secara otomatis dan fleksibel.

E-LKPD ini disusun berdasarkan sintaks *Problem Based Learning* perlu dilatih dan ditingkatkan melalui *Problem Based Learning* dan pendekatan saintifik pada E-LKPD berbasis *Topworksheet*, khususnya pada pembelajaran fisika dengan referensi materi pengantar instrumen digital. (Badriyah et al., 2021) (Romadhona, 2021).

Pembelajaran ini memanfaatkan dukungan aplikasi *Tinkercad*. *Tinkercad* dikembangkan oleh Autodesk dan memperkenalkan berbagai perangkat lunak seperti desain dan animasi (Marwi et al., 2022). Sejak 2011, Autodesk *Tinkercad* banyak dipergunakan untuk pemodelan 3D, perancangan rangkaian elektronik, rangkaian digital, serta pemrograman codeblocks (Binti et al., 2020.). Penggunaan simulasi di *Tinkercad* memungkinkan pengguna untuk belajar, merancang, dan menguji sistem kontrol PID secara efisien tanpa perangkat keras fisik, sehingga mempermudah eksperimen (Solekha & Latifa, n.d.). *Tinkercad* tersedia secara gratis dan berisi berbagai alat yang dibutuhkan untuk praktikum simulasi rangkaian pengantar instrumen digital tanpa perlu merangkai perangkat nyata (Rumlus et al., 2020.). Dengan memanfaatkan *Tinkercad*, peserta didik diharapkan dapat melakukan eksperimen secara mandiri di situs web dengan mudah (Anugrah, 2021).

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi pengantar instrumen digital untuk kelas XII pada semester genap. Topik pengantar instrumen digital dan pemanfaatan materi pembelajaran *Tinkercad*, yang memfasilitasi proses simulasi dan pemahaman langsung konsep pengantar instrumen digital, menjadi faktor penentu dalam pemilihan materi ini (Larassaty & Bandoro, 2023)

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka peneliti mengambil judul penelitian ini adalah **“Pengembangan E-LKPD Berbasis Topworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Materi Pengantar Instrumen Digital”**

B. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang disajikan dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan E-LKPD berbasis *Topworksheet* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XII

MIPA di SMA Bina Negara 1 Balendah pada materi pengantar instrumen digital?

2. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran dengan E-LKPD berbasis *Topworksheet* dalam pembelajaran fisika kelas XII MIPA di SMA Bina Negara 1 Balendah pada materi pengantar instrumen digital?
3. Bagaimana peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan E-LKPD berbasis *Topworksheet* dalam pembelajaran fisika kelas XII MIPA di SMA Bina Negara 1 Balendah pada materi pengantar instrumen digital?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman umum tentang:

1. Kelayakan E E-LKPD berbasis *Topworksheet* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik yang digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XII MIPA di SMA Bina Negara 1 Balendah pada materi pengantar instrumen digital
2. Keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD berbasis *Topworksheet* dalam pembelajaran fisika kelas XII MIPA di SMA Bina Negara 1 Balendah pada materi pengantar instrumen digital
3. Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan E-LKPD berbasis *Topworksheet* dalam pembelajaran fisika kelas XII MIPA di SMA Bina Negara 1 Balendah pada materi pengantar instrumen digital

D. Manfaat Penelitian

Informasi mengenai dampak E-LKPD berbasis *Topworksheet* terhadap hasil belajar peserta didik dapat ditemukan dalam penelitian ini. Oleh sebab itu, penelitian ini mungkin memiliki beberapa manfaat berikut:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan mendorong penggunaan informasi dan teknologi di kelas sebagai sarana meningkatkan hasil belajar peserta didik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pendidik, diharapkan hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai acuan atau menjadi tambahan referensi strategi pembelajaran bagi pendidik dengan penggunaan E-LKPD berbasis *Topworksheet*.

- b. Bagi peserta didik, diharapkan dapat dipermudah dalam memahami mata pelajaran fisika khususnya pada materi pengantar instrumen digital serta memberikan suasana belajar lebih efektif dan efisien peserta didik.
- c. Bagi peneliti, diharapkan bisa dipakai sebagai rujukan untuk peneliti lain yaitu untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui E-LKPD berbasis *Topworksheet*.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini memerlukan batasan masalah tertentu agar permasalahan yang dibahas lebih mendalam dan tidak meluas. Beberapa batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Indikator hasil belajar yang digunakan pada penelitian ini adalah C4 (Menganalisis), C5 (Mengevaluasi), dan C6 (Menciptakan)
2. Aspek hasil belajar yang digunakan pada penelitian ini adalah aspek kognitif

F. Definisi Operasional

Tujuan definisi operasional adalah untuk menghindari kesalahpahaman dan salah tafsir pembaca. Oleh karena itu, sejumlah kata yang digunakan dalam proses penelitian, termasuk yang tercantum di bawah ini, akan didefinisikan dalam konteks penelitian ini.:

1. E-LKPD berbasis *Topworksheet*

E-LKPD berbasis *Topworksheet* merupakan media pembelajaran digital interaktif yang didesain untuk lembar kerja peserta didik pada pelajaran fisika, khususnya materi pengantar instrumen digital. Dengan memadukan teks, ilustrasi, dan latihan soal, tujuan E-LKPD ini adalah untuk membuat pembelajaran dan pemahaman konsep fisika lebih mudah dan menarik bagi peserta didik. Media ini mudah diakses melalui berbagai perangkat elektronik, termasuk ponsel pintar, tablet, dan laptop. Selain itu, E-LKPD ini memiliki sejumlah fitur interaktif, termasuk tautan dan kuis yang terhubung ke *TopWorksheet*. Menggunakan lembar validasi, dua validator seorang dosen dan seorang guru fisika memvalidasi media ini. Data yang terkumpul dianalisis dengan uji Aiken's V untuk memastikan konsistensi penilaian pada aspek konten, tampilan, dan kepraktisan.

2. Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar peserta didik adalah perubahan kemampuan peserta didik setelah melalui proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum memakai E-LKPD berbasis *Topworksheet* dan sesudah memakai E-LKPD berbasis *Topworksheet* dengan menggunakan instrumen soal sebagai alat ukur kemampuan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*. Peningkatan hasil belajar peserta didik akan diuji menggunakan soal uraian yang terdiri dari 10 soal. Tes ini diberikan dua kali, sebelum proses pembelajaran (*pretest*) dan setelahnya (*posttest*). Uji *N-gain*, yang membandingkan skor sebelum dan sesudah intervensi pembelajaran, digunakan untuk menganalisis data tes guna menilai kemajuan hasil belajar peserta didik. Untuk memastikan distribusi data memenuhi asumsi parametrik, uji normalitas juga dilakukan. Untuk memastikan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dalam hasil belajar peserta didik setelah mereka terlibat dalam proses pembelajaran, uji-t juga digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

3. Pengantar instrumen digital

Materi yang digunakan adalah pengantar instrumen digital yang merupakan bagian dari Kurikulum Merdeka untuk peserta didik kelas XII MIPA di tingkat sekolah menengah atas. Dalam elemen capaian pembelajaran Fase F, peserta didik diharapkan mampu memahami prinsip-prinsip dasar gerbang logika serta pemanfaatannya dalam sistem komputer dan berbagai perhitungan digital lainnya.

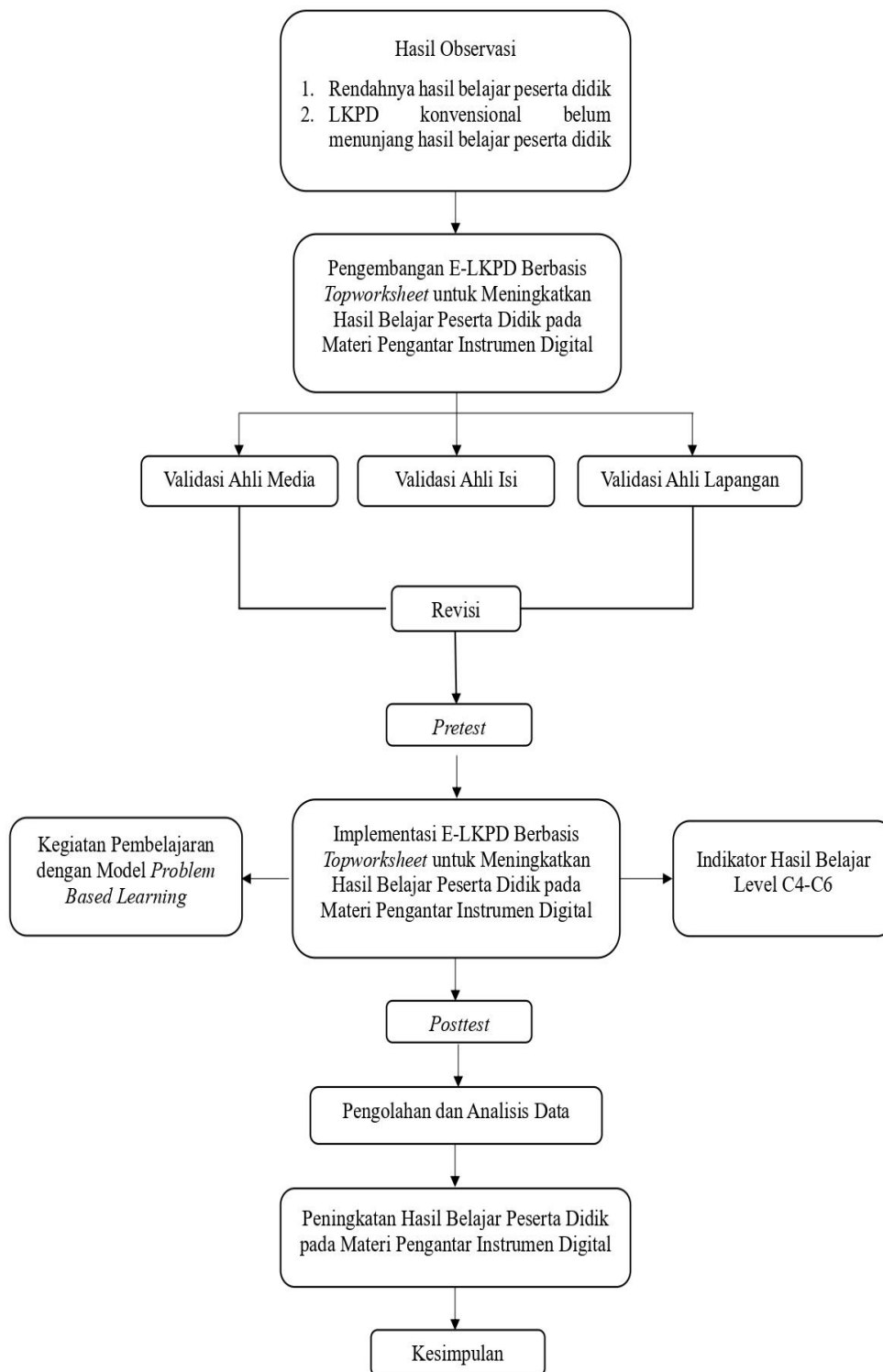
G. Kerangka Berpikir

Hasil pembelajaran fisika di SMA Bina Negara 1 Balendah belum menunjukkan pencapaian yang memadai, menurut studi eksploratif sebelumnya. Peserta didik masih menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang menantang, sehingga mereka kurang tertarik mempelajarinya. Fisika dianggap oleh banyak peserta didik sebagai topik yang sulit dipahami. Kurangnya partisipasi aktif peserta didik disebabkan oleh kegiatan yang seringkali berpusat pada guru selama proses pembelajaran. Karena terbiasa dengan pendekatan pembelajaran yang berpusat

pada guru, peserta didik menjadi kurang antusias untuk berpartisipasi dalam pembelajaran kelompok.

Berdasarkan hasil tersebut, tampak jelas adanya kesulitan belajar yang perlu diidentifikasi penyebabnya dan segera diatasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan inovasi dalam bahan ajar yang mampu meningkatkan interaktivitas dan memfasilitasi peningkatan hasil belajar peserta didik. E-LKPD berbasis platform interaktif menjadi solusi yang relevan. Aplikasi seperti *TopWorksheet* yang memungkinkan guru merancang E-LKPD yang memuat beragam elemen multimedia dan fitur soal interaktif, sehingga pembelajaran menjadi lebih variatif dan menarik (Marcelia, 2024). Salah satu keunggulan utama E-LKPD adalah kemampuannya untuk diakses di mana saja dan kapan saja. Fitur ini merevolusi proses pembelajaran, melepaskannya dari batasan ruang kelas dan jadwal tradisional. Dengan adanya E-LKPD, pembelajaran menjadi jauh lebih fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan serta kondisi individu peserta didik (Fajriati, N. F. 2021). E-LKPD umumnya dirancang untuk dapat dibuka melalui berbagai perangkat digital, seperti laptop, tablet, atau smartphone. Selama perangkat tersebut memiliki koneksi internet (untuk E-LKPD daring) atau file sudah diunduh (untuk E-LKPD luring) (Wahyudi. S, 2023).

Penelitian ini diawali dengan uji validitas instrumen untuk memastikan keandalan dan akurasi data. Setelahnya, *pretest* diberikan untuk mengukur hasil belajar peserta didik sebelum intervensi. Proses pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*. *Problem Based Learning*, yang menurut Arends (2008), meliputi orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik dalam belajar, membimbing penyelidikan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, *posttest* diberikan untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik, dan hasilnya dianalisis untuk menentukan efektivitas E-LKPD (Sari & Hakim, 2020). Berdasarkan kerangka berpikir diatas alur penelitian ini dapat dilihat dengan skema Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir Penelitian

H. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini berdasarkan dengan pernyataan dan rumusan masalah di atas, sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan pengembangan E-LKPD berbasis *Topworksheet* pada materi pengantar instrumen digital.

H_1 : Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan pengembangan E-LKPD berbasis *Topworksheet* pada materi pengantar instrumen digital.

I. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dilakukan dengan mengkaji literatur dari jurnal-jurnal fisika yang berhubungan dengan variabel x, yaitu pengembangan E-LKPD berbasis *Topworksheet* dan variabel y, yaitu hasil belajar peserta didik. Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang relevan.

1. Penelitian tahun 2025 oleh Silmi et al,” Dari hasil disimpulkan pengembangan penelitian bahwa LKPD dapat proses Digital menggunakan model ADDIE meliputi Analysis, Design, Implementation, dan Development, Evaluation “Sangat Layak” terbukti dari hasil validasi para ahli serta hasil respon peserta didik dan guru. Hasil validasi media memperoleh sebesar 96%, ahli persentase bahasa memberikan penilaian sebesar 100%, ahli materi oleh dosen memberikan penilaian sebesar 94%, serta ahli materi oleh guru memberikan penilaian sebesar 82%. Hasil angket respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD Digital yaitu 89% dan diperoleh hasil respon guru yakni 94%. Efektivitas LKPD Digital menggunakan aplikasi topworksheet ditunjukkan dari perolah N-gain yaitu 0,76 termasuk dalam kriteria tinggi sehingga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta didik setelah menggunakan LKPD Digital.” (Silmi dkk, 2025)
2. Penelitian tahun 2022 oleh Gulo et al, “Pada penelitian ini di ukur dari setiap siklus yang berlangsung, di mana pada siklus I diperoleh dari adanya 16 siswa hanya 11 orang siswa atau 37,14% yang tuntas dan terdapat 5 siswa atau 62,85% siswa yang belum tuntas. Kemudian, pada siklus II diperoleh dari 16 orang

siswa yaitu 14 siswa atau 87,5% siswa yang sudah tuntas sedangkan 2 orang siswa atau 12,5% yang belum tuntas. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa telah terjadi peningkatan hasil belajar siswa.”.Gulo, A. 2022)

3. Penelitian tahun 2020 oleh Audie., “Media pembelajaran sangat membantu pendidik dalam proses kegiatan belajar mengajar. Selain membantu pendidik dalam mengajar, penggunaan media pembelajaran sangat berpengaruh dalam meningkatkan motivasi siswa. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu pendidik memberikan materi pelajaran kepada peserta didik secara interaktif dan dapat mengefesiesikan waktu pembelajaran. Selain itu, penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Media dapat mengstimulus otak siswa untuk belajar, siswa cenderung tidak bosan jika menggunakan media dalam pembelajaran.” (Audle, N. 2020).
4. Penelitian tahun 2021 oleh Prabowo et al., “Penggunaan liveworksheet dengan aplikasi berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik yaitu pada prasiklus dengan ketutasan klasikal peserta didik 52,7% dan rata-rata hasil belajar 69,7, kemudian pada siklus 1 dengan ketutasan klasikal peserta didik 72,2 % dan rata-rata hasil belajar 76,6 dan siklus 2 dengan ketutasan klasikal peserta didik 86,1% dan rata-rata hasil belajar 82,8. Pelaksanaan penggunaan aplikasi berbasis web “Liveworksheet.com” yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah a) guru merencanakan pembelajaran dengan membuat RPP termasuk di dalamnya mendesain LKPD online dengan aplikasi berbasis web “Liveworksheet.com”, kemudian mengupload pada LMS sekolah (google classroom) b) Peserta didik mempelajari materi dan mengerjakan LKPD online dan hasilnya dikirimkan ke LMS sekolah (google classroom) c) Peserta didik dan melakukan tatap muka virtual dengan aplikasi zoom untuk konfirmasi dan diskusi pembelajaran d). Peserta didik mengerjakan evaluasi.” (Prabowo, 2021)
5. Penelitian tahun 2020 oleh Lulu et al., “Setelah menggunakan model *Problem Based Learning*, keterampilan pemecahan masalah peserta didik meningkat secara signifikan. Sebelum pembelajaran, skor rata-rata awal adalah 16,3, yang tergolong sangat rendah. Namun, skor rata-rata meningkat menjadi 67,9 setelah

menggunakan model pembelajaran ini. Analisis *N-gain* dari peningkatan ini menghasilkan skor rata-rata 0,62, yang menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan.”(Iolanessa et al., 2020)

6. Penelitian tahun 2022 oleh Dewy et al., “Berdasarkan evaluasi validator, e-modul fisika berbasis pembelajaran berbasis masalah dinilai "sangat sesuai" untuk digunakan sebagai alat pembelajaran. Hasil validasi dari pakar media (skor rata-rata 3,27), pakar materi (skor rata-rata 3,75), dan pakar bahasa (skor rata-rata 3,70) menguatkan hal ini. Efisiensi e-modul ini semakin dibuktikan dengan skor *N-gain* rata-rata "sedang" sebesar 0,55. Dengan skor rata-rata keseluruhan 3,50, yang tergolong "sangat menarik", reaksi peserta didik terhadap e-modul ini sangat positif. Oleh karena itu, e-modul yang telah dibuat dinilai tepat dan berhasil digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah.”(Rahma Gita et al., 2020.)
7. Penelitian tahun 2023 oleh Alfiani et al., “Dapat disimpulkan bahwa media e-modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengidentifikasi masalah dan menarik kesimpulan sebagai solusi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis *Problem Based Learning* yang didukung *Liveworksheets* masuk dalam kategori layak berdasarkan uji kelayakan yang mencakup aspek isi, penyajian, dan kebahasaan.” (Ajri & Diyana, 2023)
8. Penelitian tahun 2022 oleh Lili et al., “analisis dan pembahasan penelitian diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik kelas V. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan pada taraf signifikansi pada pengujian hipotesis uji-t diperoleh H_0 ditolak dan H_a diterima . Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan memecahkan masalah peserta didik kelas V.” (Lilis Sukeksi et al., 2018).
9. Penelitian tahun 2024 oleh Krisyo et al., “Hasil uji validasi oleh ahli isi mendapatkan skor 93% dengan klasifikasi sangat layak, uji validasi ahli media

dengan skor 96% dengan klasifikasi sangat layak, uji coba kelompok kecil dengan 5 responden mendapatkan hasil sebesar 100% dengan klasifikasi sangat baik, dan uji coba kelompok besar dari 15 responden mendapatkan hasil sebesar 100% dengan klasifikasi sangat baik.” (Gilben, G. K, 2024).

10. Penelitian tahun 2021 oleh Riski et al., “Dibandingkan dengan pendekatan tradisional, model *Problem Based Learning* yang merupakan salah satu model dalam Kurikulum 2013, telah menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik sekolah dasar. Temuan penelitian yang menunjukkan peningkatan nilai rata-rata peserta didik dari 53,9220 menjadi 70,0385 memperkuat kesimpulan ini. Dengan nilai t hitung sebesar -10,276, yang lebih rendah dari nilai t tabel sebesar 2,093, temuan uji-T semakin menguatkan kesimpulan ini.” (Widyastuti & Airlanda, 2021)

Tabel 1. 2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Persamaan	Perbedaan
1	Silmi, A. A., Rostikawati, T., & Purnamasari, R (2025)	E-LKPD berbasis <i>Toporksheet</i>	Tidak menggunakan materi pengantar instrument digital
2	Gulo, A (2022)	Hasil belajar peserta didik	<i>Discovery Learning</i>
3	Audie, N (2020)	Hasil belajar peserta didik	Berbasis telekomunikasi
4	Prabowo, A. (2021).	Hasil belajar peserta didik	Berbasis <i>Liveworksheet</i>
5	Lolanessa, L., Kaniawati, I., & Nugraha, M., G (2020)	Penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> untuk	Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah
6	Gita, D., R., Dewati, M., & Mulyaningsih, N., N (2022)	Penggunaan model <i>Problem Based Learning</i> untuk	Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah
7	Ajri, A & Diyana, T (2023)	Penggunaan model <i>Problem Based Learning</i>	Pengembangan E-Modul
8	Aulia, L., & Budiarti, Y (2022)	Penggunaan model <i>Problem Based Learning</i>	Fokus pada kemampuan pemecahan masalah

No	Nama Peneliti	Persamaan	Perbedaan
			dan tidak menggunakan media pembelajaran <i>Tinkercad</i>
9	Gilben, G. K., Wiratama, W. M. P., Arsa, I. P. S., & Putri, G. A. C. (2024).	<i>Tinkercad</i>	Mata kuliah aplikasi mikrokontroler
10	Widyastuti, R., T., & Airlanda, G., S (2021)	Penggunaan model <i>Problem Based Learning</i>	Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah

Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada peningkatan hasil belajar peserta didik melalui media digital atau elektronik. Beberapa penelitian juga menggunakan model *Problem Based Learning*. Namun, perbedaan utama terletak pada *platform* yang digunakan dan konteks materi,, dimana penelitian ini berfokus pada materi pengantar instrumen digital yang termasuk materi baru pada kurikulum merdeka dengan memanfaatkan website *TopWorksheet* dan *Tinkercad*.