

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan mempunyai peranan strategis untuk menyiapkan generasi muda yang memenuhi kualifikasi sesuai dengan perkembangan zaman. Pendidikan saat ini sangat dipengaruhi oleh teknologi dan globalisasi (Voogt et al., 2013). Dunia pendidikan dapat memanfaatkan perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan memanfaatkan situs web. Teknologi situs web pendidikan dapat berkembang dengan baik untuk memfasilitasi siswa dalam mempelajari suatu materi dan untuk mendukung atau memfasilitasi perolehan pengetahuan, kompetensi, dan keterampilan (Bolkan et al., 2016). Sebuah situs web dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Berbagai variasi dari sebuah situs web yang tersedia di internet, baik itu berbentuk *learning management system*, sebuah blog, dan lainnya yang dapat dimanfaatkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran, diantaranya dengan menyajikan bahan ajar atau media pembelajaran di dalam sebuah *web*.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang masif media dan bahan ajar juga mengalami kemajuan seperti adanya *workbook* atau buku kerja peserta didik yang semula hanya berbentuk *print-out* bertransformasi menjadi elektronik atau digital baik berbasis web maupun lainnya yang dapat menjadi alternatif media pembelajaran. Suatu buku kerja dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran. Beberapa pengembangan sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan buku kerja maupun lembar kerja dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan kolaborasi dan komunikasi, keterampilan proses sains, dan lainnya yang dibutuhkan peserta didik (Algiranto et al., 2019; Asrori, 2020; Limatahu et al., 2018; Nugraha et al., 2018; Nuha et al., 2021; Nurzaman et al., 2021; Putra et al., 2019; Romli et al., 2018; P. M. Sari et al., 2021; Y. S. Sari et al., 2019). Pengembangan yang dilakukan oleh Asrori (2020)

menyatakan bahwa guru dan siswa membutuhkan bahan ajar berupa lembar kerja elektronik yang berkaitan dengan pemecahan masalah nyata.

Sejalan dengan kebiasaan baru semenjak pandemik COVID-19 yang mengharuskan siswa melaksanakan pembelajaran jarak jauh atau biasa disebut daring sehingga bahan ajar, media, dan keperluan mengajar yang digunakan guru dalam proses pembelajaran harus disiapkan dalam bentuk digital tersebut. Pada kenyataannya masih banyak guru yang menggunakan buku cetak dari sekolah dan menginstruksikan siswa untuk mengerjakan berbagai latihan dari buku tersebut di buku tulis untuk kemudian mengumpulkan jawaban dengan cara membidiknya. Hal tersebut tentu membuat pembelajaran menjadi kurang efektif dan efisien yang tak jarang membuat siswa merasa bosan. Untuk itu diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran seperti buku kerja siswa digital yang di dalamnya dapat diisi atau dikerjakan langsung oleh siswa.

Salah satu materi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan memerlukan keterampilan khusus dalam memahaminya yaitu fisika. Kenyataannya, guru terlalu mengandalkan metode pembelajaran yang cenderung bersifat informatif. Mundilarto (2002: 44) menyatakan bahwa siswa belum terampil dalam memecahkan suatu permasalahan. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak mampu mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari untuk memecahkan soal-soal fisika yang ada sehingga terjadi ketidaktercapaian tujuan pembelajaran. Untuk itu, pembelajaran fisika yang mengintegrasikan dengan peristiwa sehari-hari tentu akan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajari. Selain itu, beberapa pengembangan menyebutkan bahwa proses pembelajaran dan hasil belajar dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti subyek pembelajaran, durasi pembelajaran, bahkan kondisi lingkungan. Penggunaan pendekatan yang tepat saja tidak cukup dalam mendukung keterampilan siswa apabila tidak disertai dengan pemilihan media dan bahan ajar yang sesuai. Untuk itu perlu dilakukan perubahan dalam proses pembelajaran agar dapat menjawab tantangan yang dihadapi yang dapat dilakukan dengan pengintegrasian berbagai disiplin ilmu ke dalam pembelajaran. Integrasi beberapa disiplin ilmu tersebut tercermin dalam pendidikan *science, technology, engineering, dan mathematics* (STEM). Pendidikan STEM berfokus pada kegiatan *hands-on* untuk mempersiapkan siswa

dalam menghadapi perkembangan era baru yang kompetitif (Yildirim & Turk, 2018). Oleh karena itu, selama beberapa waktu ke belakang telah banyak pengembangan yang dilakukan terkait pembelajaran STEM (Lee et al., 2019a; Lutfi et al., 2017; Yildirim, 2016). Pembelajaran STEM tidak hanya berfokus pada mata pelajaran terkait STEM dan minat siswa tetapi juga mengenai hasil belajar siswa abad ke-21 seperti keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah (Lee et al., 2019a). Agar menghasilkan pembelajaran STEM yang lebih efektif sesuai dengan saran pengembangan (Wahono et al., 2020) maka disarankan untuk mengombinasikan STEM dengan pendekatan lain. Salah satu pendekatan tersebut yaitu *Project-based Learning* (PjBL). Pendekatan PjBL yang diintegrasikan dengan STEM dapat meningkatkan efikasi diri siswa dalam menyelesaikan soal fisika (Samsudin et al., 2020). Penelitian yang dilakukan oleh (Munawaroh, et al., 2018) menunjukkan bahwa PjBL meningkatkan kreativitas siswa. Berdasarkan hal tersebut pembelajaran berbasis PjBL-STEM dapat menjadi alternatif bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran agar lebih optimal.

Didukung oleh hasil pengembangan pendahuluan berupa penyebaran kuesioner dan wawancara kepada peserta didik kelas VII dan guru di SMPN 1 Bandar Lampung diperoleh data bahwa guru masih jarang menggunakan buku kerja siswa, meskipun ada beberapa yang menggunakan namun belum sepenuhnya merancang lembar kerja atau buku kerja secara mandiri melainkan menggunakan produk yang didapat dari penerbit dan internet sehingga kegiatan pembelajaran tidak disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Selain itu meski didukung oleh fasilitas teknologi yang memadai, hasil belajar IPA Fisika beberapa siswa rata-rata masih di bawah kriteria ketuntasan minimal. Berdasarkan hal tersebut dan sejalan dengan pengembangan yang dilakukan oleh (Lin et al., 2020) bahwa terdapat banyak potensi untuk pengembangan lebih lanjut dari perancah berbasis web untuk memfasilitasi pembelajaran maka pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan buku kerja digital fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL bagi siswa SMP. Tentunya dengan mempertimbangkan beberapa kekurangan pengembangan sebelumnya yang menjadi perhatian pengembang dalam melakukan pengembangan.

## 1.2 Pembatasan Penelitian

Pengembangan ini menghasilkan buku kerja digital fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL bagi Siswa SMP. Adapun materi yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu materi IPA.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka masalah pengembangan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1.3.1 Bagaimanakah mengembangkan Buku Kerja Digital Fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL bagi siswa SMP?
- 1.3.2 Bagaimanakah kelayakan Buku Kerja Digital Fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL bagi siswa SMP?
- 1.3.3 Bagaimanakah keefektifan Buku Kerja Digital Fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL bagi siswa SMP?

## 1.4 Tujuan Pengembangan

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1.4.1 Menghasilkan Buku Kerja Digital Fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL bagi siswa SMP.
- 1.4.2 Menganalisis kelayakan Buku Kerja Digital Fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL untuk bagi SMP.
- 1.4.3 Menganalisis keefektifan Buku Kerja Digital Fisika berbasis STEM dengan pendekatan PjBL untuk bagi SMP.

## 1.5 Kebaruan Penelitian (*State Of The Art*)

Menstimulus pengetahuan siswa dapat dioptimalkan melalui sumber belajar dan media pembelajaran. Terdapat beragam media yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep materi fisika di SMP salah satunya, yaitu buku kerja atau kumpulan dari sejumlah lembar kerja peserta didik (Putra et al., 2019). Berbagai pengembangan telah banyak dilakukan terkait buku kerja (Adora, 2019; Benitez, 2020; Darman et al., 2017; Haloho & Pasaribu, n.d.; Maruyama & Kurosaki, 2021; Nainggolan, 2020; Rogayan Jr. & Dollete, 2019) dan lembar kerja (Barniol &

Zavala, 2016; Cabrera & Navarro, 2021; Ningrum et al., 2019; Sinuraya et al., 2019; Wulantri et al., 2020; Yanto, 2019). Berdasarkan pengembangan yang dilakukan oleh (Nurzaman et al., 2021) terjadi peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang menggunakan lembar kerja. (Romli et al., 2018) dalam pengembangannya menyatakan bahwa siswa membutuhkan sumber belajar yang inovatif berupa lembar kerja berbasis *open-ended* yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan berbagai solusi yang berkaitan dengan masalah fisika sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa dapat ditingkatkan. Beberapa variabel yang diamati pada pengembangan sebelumnya seperti kemampuan komunikasi dan kolaborasi (P. M. Sari et al., 2021), kemampuan berpikir tingkat tinggi (Nurzaman et al., 2021; Putra et al., 2019; Y. S. Sari et al., 2019), kemampuan berpikir kreatif (Asrori, 2020; Romli et al., 2018), kemampuan representasi (Nuha et al., 2021), keterampilan proses ilmiah (Algiranto et al., 2019), keterampilan proses sains (Limatahu et al., 2018; Nugraha et al., 2018), dan lain sebagainya. Padahal dalam mempelajari suatu materi, peserta didik juga membutuhkan sebuah keterampilan generik yang dapat memudahkannya memahami dan memecahkan persoalan-persoalan yang ada. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk mengevaluasi lebih lanjut pengembangan lembar atau buku kerja yang menekankan pada keterampilan generik peserta didik secara optimal.

Selain pemilihan media pembelajaran yang tepat, tak kalah penting penggunaan pendekatan yang dapat mendukung capaian pembelajaran. Saat ini telah banyak pengembangan yang mencoba mengintegrasikan pendekatan STEM ke dalam pembelajaran di K-12. (Ha et al., 2020) mengevaluasi hasil saintifik pembelajaran STEM di wilayah ASEAN melalui total 175 publikasi dari *scopus database* yang menunjukkan bahwa tren pengembangan STEM terjadi peningkatan yang cukup signifikan dalam tiga tahun terakhir. Tujuan pengembangan-pengembangan tersebut mayoritas pada pengembangan dan inovasi pada pembelajaran tatap muka. Temuan tersebut memberikan masukan pada pengembangan dan tren pendidikan STEM untuk mengembangkan pendekatan STEM pada pembelajaran lain di seluruh dunia. (Abdurrahman et al., 2019) dalam pengembangannya menjelaskan bahwa strategi pembelajaran STEM berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan siswa berbakat sesuai dengan kerangka

pembelajaran abad ke-21. Namun pengembangan tersebut terbatas pada satu kasus dan menunjukkan perlunya konfirmasi dalam lebih banyak kasus. Pembelajaran STEM tidak hanya berfokus pada mata pelajaran terkait STEM dan minat siswa tetapi juga mengenai hasil belajar siswa abad ke-21 seperti keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah (Lee et al., 2019b). Pendekatan STEM di Asia secara spesifik meningkatkan hasil belajar siswa terutama kemampuan berpikir kritis. Penerapan sains, praktik desain, dan teknologi menawarkan kesempatan untuk belajar langsung kepada peserta didik (Tsai et al., 2018). Pengembangan sebelumnya yang dilakukan oleh (Aldemir & Kermani, 2017) menyatakan bahwa STEM yang ditanamkan melalui kegiatan pembelajaran mampu membantu peserta didik mengembangkan pemahaman yang kuat sehingga pengembangan yang dilakukan oleh (P. M. Sari et al., 2021) yang bertujuan menganalisis perspektif siswa terhadap pembelajaran fisika dan pandangan guru terhadap lembar kerja elektronik menyarankan untuk mengembangkan suatu lembar kerja peserta didik elektronik dengan pendekatan STEM khususnya pada materi fisika.

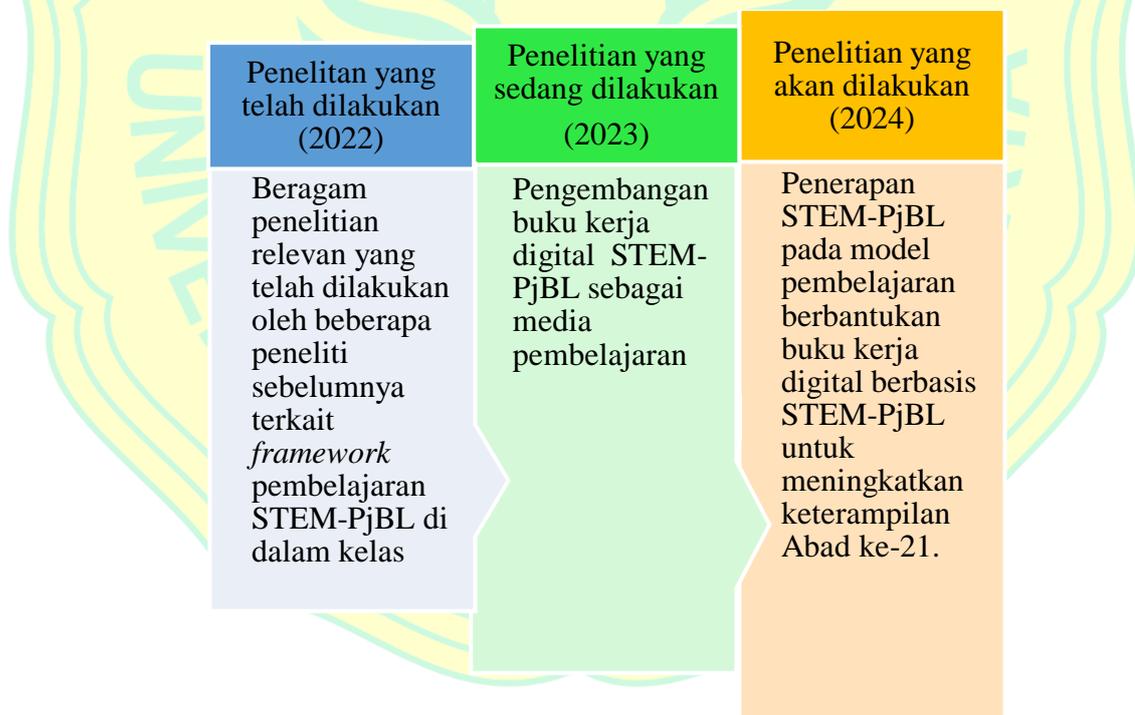
Selanjutnya, STEM yang diintegrasikan dengan *project-based learning* ke dalam kurikulum telah memperoleh perhatian khusus di kalangan pendidik. Penelitian yang dilakukan oleh (Lee, Y., et al., 2019) menyatakan hal tersebut dikarenakan kekuatannya dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu siswa memahami serta menerapkan konsep. Kegiatan STEM-PjBL memungkinkan siswa untuk menunjukkan merekam pemahaman terkait bagaimana menerapkan konsep STEM dalam permasalahan di dunia nyata (Han et al., 2016). Hasil dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa manfaat penggabungan kegiatan STEM PjBL antara lain membuat siswa secara mandiri menyelidiki masalah saat menyelesaikan proyek (Slough & Milam, 2013), berkolaborasi dengan teman untuk mengidentifikasi masalah dan menunjukkan pemahaman materi yang luas (Ozel, 2013).

Berdasarkan hal-hal tersebut, dengan mencoba mengatasi keterbatasan pada pengembangan yang telah dilakukan terkait pengembangan lembar atau buku kerja peserta didik, maka kebaruan atau *novelty* pada penelitian pengembangan ini yaitu pengembang mengembangkan suatu buku kerja digital Mata Pelajaran Fisika

berbasis STEM dengan pendekatan *project-based learning* yang dapat diakses melalui sebuah *website* dan dapat langsung diisi atau dikerjakan oleh siswa pada bagian yang telah disediakan dengan berbagai aktivitas yang disajikan. Pengembangan lembar kerja berbasis STEM pada siswa SMP dapat memberikan efek positif diantaranya, membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, menumbuhkan minat siswa terhadap pembelajaran IPA dan matematika, serta minat terhadap hal-hal yang berkaitan dengan STEM, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan keterampilan dalam pemecahan masalah, memberi siswa pengalaman yang luas tentang dunia di sekitar mereka (Y. S. Sari et al., 2019).

### 1.6 Road Map Penelitian

Adapun peta jalan penelitian pengembangan buku kerja digital fisika berbasis STEM dengan pendekatan *project-based learning* bagi siswa SMP dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.1** Road Map Penelitian