

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran Fisika tidak hanya sebuah kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep atau prinsip saja, tetapi Fisika merupakan suatu proses pembelajaran yang menekankan pengalaman langsung pada siswa untuk mengeksplorasi dan menganalisis fenomena yang terjadi di alam semesta secara ilmiah. Proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas ilmiah disebut dengan keterampilan proses sains (KPS). Faktanya KPS siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil penilaian global *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018 dan tahun 2022 menunjukkan bahwa 60% literasi sains siswa Indonesia berada di bawah batas minimum skor rata-rata Negara OECD yaitu 489. Keterampilan literasi sains siswa Indonesia menempati peringkat 70 dari 78 Negara dengan skor 396 (OECD, 2018) dan 383 (OECD, 2022). Menurut Chen (2020) siswa dapat mengingat 90% informasi melalui apa yang mereka lakukan berupa membaca, mendengar dan mengobservasi. Faktanya siswa Indonesia saat pandemi *covid-19* hanya belajar melalui apa yang mereka lihat, tanpa belajar dari apa yang mereka lakukan seperti melakukan praktikum, merencanakan proyek sampai menghasilkan produk berupa alat maupun pengetahuan, keterampilan belajar melalui proses ilmiah tersebut tidak diimplementasikan selama pandemi sehingga pasca *pandemi covid-19* adalah waktu yang tepat untuk meningkatkan KPS siswa (Rasikh, 2022), hal ini sejalan dengan hasil rata-rata *pre-test* KPS siswa kelas XI SMAN 1 Majene sebelum diimplementasikan pembelajaran berbasis proyek adalah 30%, berdasarkan tabel interpretasi uji *N-Gain* hasil tersebut masuk ke dalam kategori rendah, kemudian setelah diberikan perlakuan hasil rata-rata *post-test* siswa meningkat menjadi 70% yang mana hasil tersebut masuk ke dalam kategori sedang. Pengembangan keterampilan proses sains perlu melibatkan siswa dalam kegiatan sains di kelas (Billy, 2018).

Kurikulum 2013 menuntut siswa Indonesia untuk mengedepankan keterampilan proses pada pembelajaran. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme kognitif yang menyatakan bagaimana pengetahuan dikonstruksi secara aktif oleh siswa dari waktu ke waktu berdasarkan struktur kognitif yang ada (GSI Teaching and Resource Center, 2015). Teori konstruktivisme Vygotsky menjelaskan bahwa siswa membangun pengetahuan dan pemahamannya sendiri berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka sebelumnya (Kouichem, 2016). Hal ini sejalan dengan paradigma pembelajaran modern yang mengedepankan siswa terlibat aktif baik secara fisik maupun mental, sehingga siswa mampu membangun pemahamannya sendiri berdasarkan teori belajar konstruktivisme Ki Hajar Dewantara (Muzakki, 2021). Adapun kompetensi yang harus dimiliki siswa SMA yaitu dapat merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena Fisika, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan eksperimen, melakukan pengukuran secara teliti, mencatat dan menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan, serta melaporkan hasilnya secara lisan maupun tertulis (Permendikbud, 2016).

Fisika merupakan ilmu dasar untuk memahami segala hal yang ada di lingkungan. Fisika sangat relevan dengan kehidupan sehari-hari (Giancoli. D C, 2005). Fisika mempelajari tentang materi, energi dan fenomena alam, baik yang bersifat makroskopis maupun bersifat mikroskopis yang berkaitan dengan perubahan zat dan energi. Mempelajari Fisika sangat penting untuk meningkatkan penguasaan konsep, prinsip, fakta, serta mengembangkan keterampilan dasar yang dimiliki setiap siswa, seperti pola pikir dan sikap ilmiah. Sebagian ilmu Fisika merupakan konsep yang kompleks sehingga tidak mudah dipahami (Celik, 2022). Materi Fisika kelas XII MIPA saling berkaitan satu sama lain, sehingga rangkaian materi kelistrikan dimulai dari yang paling mudah sampai ke materi yang paling sulit. Berdasarkan hasil studi pendahuluan siswa yang dilakukan oleh penulis didapatkan data bahwa 36 dari 107 siswa Kelas XII MIPA mengalami kesulitan pada materi Listrik Bolak-Balik di semester ganjil TA 2022/2023 (Hasil Studi Pendahuluan Siswa Kelas XII MIPA, 2022). Faktanya, implementasi materi listrik bolak-balik tidak luput dari kehidupan sehari-hari, mulai dari bidang teknologi,

industri sampai ke ilmu pengetahuan. Untuk itu dibutuhkan pendekatan khusus dalam pembelajaran, agar siswa setelah mempelajari materi listrik bolak-balik bisa memanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam penggunaan listrik di lingkungan, pencegahan dalam kecelakaan tegangan tinggi, dan aplikasi dalam berbagai piranti elektronik.

Media pembelajaran tidak terlepas dari proses pembelajaran Fisika dan turut menentukan keberhasilan suatu pembelajaran. Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dalam mengakses media pembelajaran (Astuti, 2017). Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat membantu proses pembelajaran karena berkaitan dengan indera pendengaran dan penglihatan. Adanya media pembelajaran bahkan dapat mempercepat proses belajar mengajar agar menjadi efektif dan efisien dalam suasana yang kondusif, sehingga dapat mempercepat pemahaman siswa. Dengan adanya media pembelajaran maka tradisi lisan dan tulisan dalam proses pembelajaran dapat diperkaya dengan berbagai media pengajaran (Wibawanto, 2017). Hasil analisis kebutuhan guru Fisika yang dilakukan penulis menunjukkan bahwa media pembelajaran sudah digunakan oleh 12 dari 18 guru saat mengajar materi listrik bolak-balik berupa *slide powerpoint* dan buku cetak Fisika.

Selain media pembelajaran, model pembelajaran yang diterapkan juga dapat menentukan suatu hasil pembelajaran. Pendekatan pembelajaran *STEM* menggunakan pendekatan interdisipliner untuk menghilangkan batas antara empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika dengan mengintegrasikan empat disiplin ilmu tersebut secara kontekstual, teliti dan relevan bagi siswa. *STEM* yang dikenal saat ini sebelumnya memiliki akronim *SMET* yang dirumuskan karena hasil tes PISA siswa Amerika yang berusia 15 tahun berada di posisi tengah pada hasil literasi sains dan matematika dari 65 lima negara yang berpartisipasi. Oleh karena itu, program pendidikan *National Science Foundation* (NSF) di Amerika Serikat yang berdiri pada pertengahan tahun 1990-an (Vasquez, 2013) pertama kali memperkenalkan *STEM* untuk mengganti akronim *SMET* pada tahun 2001, hal tersebut diketahui karena penyebutan kata *STEM* lebih mudah dibandingkan *SMET* (Catteral, 2017). *STEM* mencakup pembelajaran yang

kontekstual dan berbasis masalah yang menghubungkan empat disiplin ilmu tersebut melalui pendekatan pembelajaran yang aktif (The Maryland State Department of Education, 2012). STEM telah menjadi alternatif pengajaran di K – 12, karena berfokus pada empat disiplin ilmu yang memiliki kesamaan dalam memecahkan masalah, alasan dari bukti dan fakta-fakta di lingkungan (Dazhi, 2022).

Penerapan model pembelajaran konvensional yang terus menerus akan berdampak kurang optimal untuk keterampilan proses siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis kebutuhan guru menyatakan bahwa belum ada guru yang menerapkan model pembelajaran *STEM-PjBL* saat mengajar materi listrik bolak-balik, dan 17 dari 18 guru menyatakan bahwa implementasi *STEM-PjBL* pada saat mengajar Fisika di sekolah sangatlah penting (Hasil Analisis Kebutuhan Guru Fisika, 2022). Model STEM terintegrasi memiliki potensi untuk mengatasi masalah yang dihadapi siswa dan guru saat ini dalam memahami sebuah mata pelajaran. Salah satunya dalam materi Fisika listrik bolak-balik yang perlu mengintegrasikan ilmu sains, teknologi, teknik dan matematika agar KPS siswa dapat terlatih dengan baik. Model ini bisa dijadikan alternatif untuk memecahkan banyak masalah di dalam kehidupan dengan cara melibatkan dan mendorong siswa untuk mempelajari suatu masalah secara mendalam. Model STEM terintegrasi juga mendukung keterampilan guru menjadi lebih profesional untuk memfasilitasi siswa dalam menghadapi masa depan yang lebih kompleks (Anderson, J, 2020). Integrasi STEM tidak lepas dari pembelajaran berbasis proyek. Hal ini disampaikan melalui penelitian Safarudin, bahwa implementasi *PjBL* dapat meningkatkan KPS siswa (Safaruddin, 2020) dan hasil penelitian Hernawati menunjukkan bahwa *PjBL* memiliki dampak yang signifikan untuk KPS siswa (Hernawati, 2018). Penting untuk menumbuhkan keterampilan Abad 21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah kompleks, kreativitas, komunikasi dan kolaborasi dalam pembelajaran sains, teknologi, teknik dan matematika berbasis proyek (*STEM-PjBL*) untuk meningkatkan motivasi akademik siswa (Chen. S K, 2022).

Pada tahun 2010 perkembangan teknologi digital menuju ke arah *mobile (gadget)*, sebagian besar siswa memiliki *gadget* berupa *smartphone* yang

merupakan media efektif dalam menyampaikan suatu informasi. Dari data yang dikumpulkan oleh WaiWai Marketing pada tahun 2014, pengguna *mobile phone* berbasis android di Indonesia adalah yang tertinggi di Asia Tenggara yaitu 44 juta pengguna. Dari jumlah tersebut, 11% adalah pengguna *handphone* berusia antara 7 – 17 tahun, yang merupakan usia aktif siswa. Berkembangnya media *mobile phone* telah dimanfaatkan oleh beberapa pihak sebagai salah satu media pembelajaran, sehingga menjadikan klasifikasi atau jenis media pembelajaran bertambah. Meskipun beberapa pakar mengklasifikasikan media pembelajaran berbasis *mobile phone* masuk ke dalam kategori pembelajaran berbasis komputer (CAI), namun demikian pembelajaran berbasis *mobile phone* diklasifikasikan secara tersendiri karena memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran berbasis komputer (Wibawanto, 2017). Kegiatan pembelajaran pada abad 21 memiliki paradigma baru yaitu tidak hanya terbiasa dengan metode konvensional, namun *mobile learning (m-learning)* menjadi suatu inovasi dalam pembelajaran masa kini (Tuada, 2020). Perkembangan teknologi informasi mendorong perubahan yang besar di berbagai aspek kehidupan. Dalam ranah pembelajaran di sekolah, terjadi perubahan dan pergeseran paradigma pendidikan dimana perkembangan pesat di bidang teknologi informasi tersebut, mempercepat aliran ilmu pengetahuan yang menembus batas-batas dimensi ruang, birokrasi, kemapanan, dan waktu. Teknologi informasi dapat menampilkan data dan mentransfer informasi dengan kecepatan tinggi, menyebabkan ilmu pengetahuan dapat diakses secara cepat oleh penggunanya. Tentu saja kondisi ini berpengaruh pada kebiasaan dan budaya pendidikan yang dikelola selama ini. Hal ini sejalan dengan konsep *m-learning* yang sangat berbeda dengan pembelajaran konvensional di kelas di mana siswa hanya duduk, bergerak untuk menyimak guru yang berdiri menjelaskan di depan kelas (Qiongli Zhu, 2019). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut semakin mendorong upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar mengajar. Para guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang dapat disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Guru sekurang-kurangnya dapat menggunakan alat yang murah dan bersahaja tetapi merupakan

keharusan dalam upaya mencapai tujuan pengajaran yang diharapkan. Disamping mampu menggunakan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan membuat media pengajaran yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran (Wibawanto, 2017). Melalui penelitian Cruz mengenai *Mobile Learning Device* (MLD) yang berupa aplikasi bernama “String” dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuannya yaitu melengkapi konsep gelombang dan berpotensi dalam mengembangkan metode baru dalam belajar agar menjadi lebih efektif pada konsep gelombang (Cruz, 2015). *M-learning* muncul sebagai konsep relatif baru yang diakui cukup menjanjikan, terlebih lagi pembelajaran dengan penggunaan informasi secara aktif dan teknologi komunikasi. Komunikasi seluler dan internet seluler, sebagai dasar *m-learning*, menjadi lebih mudah diakses secara massal (Matronchik, 2018).

Berdasarkan masalah-masalah di atas, diperlukan suatu pengembangan media pembelajaran berupa *m-learning* yang diimplementasikan pada pembelajaran *STEM-PjBL* dengan cara memberikan proyek sebagai aktivitas-aktivitas pembelajaran siswa secara berkelompok. Media *m-learning* yang dikembangkan berisi uraian materi, panduan belajar materi listrik bolak-balik menggunakan *STEM-PjBL*, link video, soal evaluasi, referensi belajar yang dilengkapi berbagai fitur *login*, *jump*, *back*, *home*, *logout* dan *score* setelah menyelesaikan soal evaluasi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zulmaidah dkk, bahwa 93% guru setuju tentang pengembangan *M-learning* pada saat mengimplementasikan pendekatan saintifik dapat meningkatkan HOTS siswa pada materi kelistrikan. (Zulmaidah, 2020). Hasil analisis kebutuhan guru yang dilakukan penulis menunjukkan bahwa 100% guru Fisika membutuhkan media pembelajaran alternatif untuk memvisualisasikan pembelajaran Listrik Bolak-Balik yang bersifat abstrak (Hasil Analisis Kebutuhan Guru Fisika, 2022). Pembelajaran Fisika dalam materi listrik bolak-balik dengan menggunakan *m-learning* pada pembelajaran *STEM-PjBL* bukan hanya menghasilkan produk, tapi aspek karakteristik siswa tercapai seperti kolaborasi, bernalar kritis, komunikasi dan kreatifnya terbangun, yang mana keterampilan itu sangat dibutuhkan pada abad

21 ini (WEFUSA, 2015), sehingga hasil PISA siswa Indonesia diharapkan dapat meningkat pada tes keterampilan sains berikutnya.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini memiliki keterbaruan pada pembelajaran *STEM-PjBL* berupa pengembangan media pembelajaran *m-learning*, maka akan dilaksanakan penelitian dengan judul “**Pengembangan *Mobile Learning* Terintegrasi *STEM-PjBL* pada Pembelajaran Listrik Bolak-Balik untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa**”.



*Mencerdaskan &
Memartabatkan Bangsa*

B. Fokus Penelitian

Penelitian ini akan difokuskan pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Media *M-learning* terintegrasi *STEM-PjBL* dikembangkan untuk materi Listrik Bolak-Balik.
2. Menguji efektivitas penggunaan media *M-learning* terintegrasi *STEM-PjBL* dalam meningkatkan KPS siswa SMA pada materi Listrik Bolak-Balik.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah desain media *M-learning* terintegrasi *STEM-PjBL* yang efektif pada materi Listrik Bolak-Balik?
2. Bagaimana efektivitas media *M-learning* terintegrasi *STEM-PjBL* dalam meningkatkan KPS siswa SMA pada materi Listrik Bolak-Balik?

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian akan bermanfaat secara praktis dan teoritis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Sebagai bahan kajian untuk menciptakan inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan KPS siswa.
 - b. Sebagai referensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika yang aktif, mandiri dan mampu melatih KPS siswa.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi siswa, mendapatkan pengalaman sehingga siswa termotivasi untuk belajar tanpa terbatas ruang dan waktu karena dapat di akses kapan saja dan dari mana saja.
 - b. Bagi guru, mendapatkan inspirasi untuk membangun suasana pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna.
 - c. Bagi penulis, mendapatkan informasi secara komprehensif mengenai implementasi model dan media pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan ilmiah siswa.