

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan saat ini menghadapi banyak tantangan, termasuk menyediakan pengalaman pembelajaran yang inklusif dan menarik. Kekhawatiran utama adalah terbatasnya fleksibilitas yang melekat pada banyak kurikulum tradisional, yang seringkali tidak memperhitungkan perbedaan individu dalam gaya dan kecepatan belajar (Dhia & Meggie, 2019). Kekakuan ini dapat menyebabkan ketidakterlibatan dan kinerja buruk di antara beberapa siswa, yang mungkin mendapatkan manfaat dari jalur pembelajaran yang lebih personal atau dipercepat. Selain itu, banyak institusi pendidikan kekurangan sumber daya untuk menerapkan metode pengajaran tingkat lanjut, sehingga menghambat penerapan teknik pengajaran inovatif yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Selain itu, para pendidik sering kali memerlukan pelatihan ekstensif untuk secara efektif mengintegrasikan metode dan teknologi baru ke dalam praktik pengajaran mereka, sehingga menciptakan kesenjangan kompetensi yang dapat menghambat keberhasilan penerapan kerangka pendidikan baru (Tandfonline, 2023).

Penelitian terbaru menyoroti integrasi robotika ke dalam pendidikan fisika, menunjukkan potensinya untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Asri (2018) di salah satu SMA di Bandung menunjukkan bahwa pelatihan robotika efektif mengajarkan konsep fisika khususnya bidang gerak. Pelatihan ini mencakup kegiatan praktik langsung dimana siswa belajar tentang pemrograman Arduino, pemrosesan sinyal, dan analisis data dengan membangun dan mengendalikan robot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 90% siswa memahami konsep dasar, 98% berhasil merakit robot, dan 85% dapat menganalisis data melalui representasi grafis. Pendekatan ini tidak hanya

meningkatkan pemikiran logis dan keterampilan pemecahan masalah siswa, namun juga mendorong kerja sama tim dan kreativitas dalam lingkungan yang berfokus pada STEM (Alimisis, 2013).

Terlepas dari kelebihan ini, masih ada beberapa tantangan yang terkait dengan pengintegrasian robotika ke dalam pendidikan fisika. Salah satu keterbatasan utama adalah perlunya sumber daya dan pelatihan yang memadai bagi guru agar dapat menerapkan program berbasis robot secara efektif. Banyak guru mungkin tidak memiliki keterampilan teknis atau kepercayaan diri untuk mengajar robotika, sehingga dapat menghambat efektivitas program ini secara keseluruhan (Halimah & Umi, 2021). Selain itu, sering kali terdapat kesenjangan akses terhadap teknologi di kalangan siswa, terutama di sekolah-sekolah yang kekurangan dana, yang dapat menyebabkan kesenjangan dalam kesempatan belajar. Meskipun robotika dapat meningkatkan minat belajar, juga dapat mengalihkan perhatian dari konsep dasar fisika jika tidak diintegrasikan secara cermat ke dalam kurikulum. Mengatasi kekurangan ini sangat penting untuk memaksimalkan manfaat pendidikan robotika dalam pendidikan fisika (Faridawati et al., 2020).

Robotika adalah cabang teknologi yang berfokus pada desain, konstruksi, pengoperasian, dan aplikasi robot. Istilah "robotika" berasal dari kata "robot," yang pertama kali diperkenalkan oleh penulis Ceko Karel Čapek dalam dramanya yang berjudul *R.U.R. (Rossum's Universal Robots)* pada tahun 1920. Robotika mencakup berbagai disiplin ilmu, termasuk teknik mesin, teknik elektro, dan ilmu komputer (Siciliano et al., 2009). Kit robotik telah muncul sebagai alat pendidikan yang berharga untuk mendorong pembelajaran aktif dan partisipasi siswa. Kit ini seperti yang disediakan oleh *Artec Robotics*, memungkinkan siswa untuk membangun dan bereksperimen dengan rangkaian listrik yang berbeda, menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoritis dan aplikasi praktis (Danahy et al., 2021; Eguchi, 2020). Kit *Artec Robotic* adalah perangkat pembelajaran yang dirancang untuk mendukung pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dengan pendekatan

praktikum berbasis teknologi robotik. Kit ini memungkinkan siswa membangun berbagai proyek robotik yang membantu mengembangkan keterampilan kognitif, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah melalui pendekatan hands-on. Dengan menggunakan kit Artec, siswa dapat mempelajari konsep-konsep sains dan teknologi, termasuk listrik dan elektronik dasar, serta pemrograman, yang terintegrasi dalam desain dan operasi robotic (Xu & Ouyang, 2024). Kit ini juga mendukung implementasi pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa terlibat secara aktif dalam proses perakitan dan pengoperasian perangkat. Penelitian menunjukkan bahwa ketika siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui kegiatan praktik, mereka lebih mampu menyimpan informasi dan mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang prinsip-prinsip ilmiah yang kompleks (Zhang Y et al., 2023).

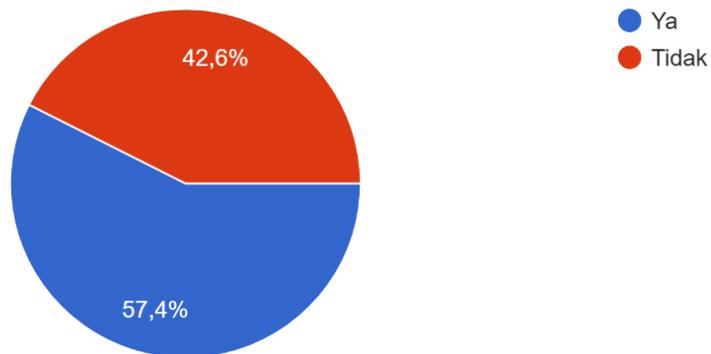


**Gambar 1.1** Pemetaan Visualisasi Berdasarkan Kata Kunci

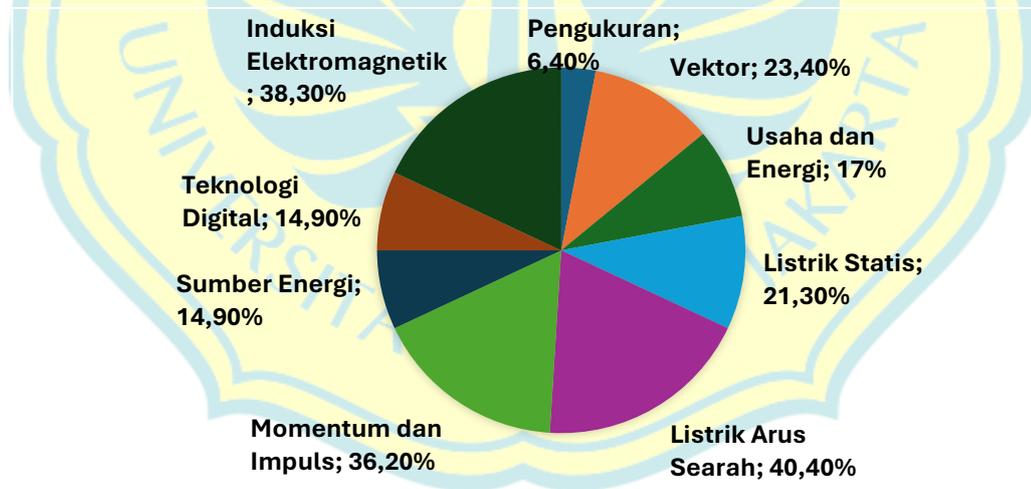
Sumber: BiblioShiny

Analisis kata kunci menyoroti istilah-istilah seperti “*learning-systems*” dan “*robotics*”, yang menekankan sifat interdisipliner robotika dalam pendidikan fisika, yang menjangkau berbagai bidang seperti teknik dan ilmu komputer. Tren yang muncul dalam pendidikan fisika yang berfokus pada robotika dari tahun 2019 hingga 2024. Analisis yang mencakup 37 publikasi yang bersumber dari Scopus ini mengungkapkan temuan-temuan utama seperti pertumbuhan publikasi yang cepat, dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 51,57%, dan kontribusi yang

signifikan dari negara-negara seperti Amerika Serikat dan Tiongkok. Universitas seperti Dartmouth College dan Huazhong University of Science and Technology telah memainkan peran utama dalam memajukan bidang ini. Maka dari itu, ini dapat menjadi celah untuk mengambil penelitian yang membahas tentang tema robotika di bidang pendidikan fisika.



**Gambar 1.2** Kesulitan Sebagian Siswa pada Kelas Peminatan Fisika



**Gambar 1.3** Kesulitan Peserta Didik pada Materi Listrik Arus Searah

Berdasarkan gambar 1.2 hasil survei yang peneliti lakukan di SMA Labschool Jakarta, masih terdapat 42,6% peserta didik merasa kesulitan dalam pembelajaran fisika, walaupun fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diambil oleh peserta didik sebagai peminatan. Dan pada gambar 1.3 didapatkan hasil sebesar 40,4 % peserta didik merasa kesulitan pada materi listrik arus searah karena banyak perhitungan dan rumus yang

peserta didik harus terima. Banyak dari peserta didik juga merasa media pembelajaran membantu mereka dalam memahami materi. Oleh karena itu menurut 72,3% peserta didik merasa media pembelajaran yang sudah ada saat ini perlu dikembangkan.

Peneliti mengambil fokus dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) karena menurut hasil analisis kebutuhan yang peneliti lakukan di SMA Labschool Jakarta, perangkat yang mereka gunakan dalam pembelajaran posisi paling pertama sebanyak 78,7% adalah menggunakan Buku Paket, disusul oleh 53,2% untuk E-Modul dan LKPD menempati persentase 46,8%.

Temuan dari penelitian ini tidak hanya akan berkontribusi pada literatur akademis, tetapi juga memberikan panduan praktis bagi para pendidik yang ingin menerapkan strategi pengajaran yang inovatif yang sejalan dengan kurikulum merdeka. Dengan menunjukkan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan hasil pendidikan sekaligus mempromosikan kesadaran siswa akan keberlanjutan, penelitian ini bertujuan untuk mendorong para pendidik untuk mengadopsi pendekatan serupa di kelas.

## **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang diatas, fokus dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran listrik Arus Searah (DC) yang dibantu oleh kit robotik Artec. Perangkat pembelajaran ini dirancang dapat membantu peserta didik tentang konsep kelistrikan sekaligus menumbuhkan minat dan ketertarikan peserta didik.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: *“Apakah perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dilengkapi dengan kit Artec Robotik pada materi listrik arus searah valid digunakan dalam pembelajaran fisika?”*

#### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian adalah menghasilkan perangkat pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dilengkapi kit *artec robotic* pada materi listrik arus searah yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran fisika. Adapun tujuan khusus yang merupakan penjelasan dari tujuan utama yaitu: mendapatkan kevalidan perangkat pembelajaran dilengkapi dengan kit *artec robotic* pada materi listrik arus searah yang dikembangkan dalam pembelajaran fisika Fase F Kurikulum Merdeka.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat teoritis: Hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan inovasi terhadap ilmu pendidikan, khususnya dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik pada materi listrik arus searah dengan pendekatan belajar dan teknologi interaktif yang diterapkan.
2. Manfaat praktis: Hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami dan memberikan pengalaman baru pada materi listrik arus searah dalam pembelajaran secara mandiri maupun di kelas.