

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi menjadi salah satu faktor utama yang memicu perubahan sosial baik pada masyarakat maupun individu. Inovasi dan kemajuan teknologi informasi serta ilmu pengetahuan, khususnya pada jejaring sosial, terus berkembang seiring dengan hadirnya era *Revolusi Industri 4.0* yang menandai dimulainya era kreatif. Pada era ini, kemajuan teknologi telah membawa perubahan signifikan di berbagai bidang kehidupan, termasuk di bidang pendidikan (Yuliana et al., 2023). Pendidikan saat ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian pengetahuan, tetapi juga dituntut untuk menyiapkan generasi yang adaptif terhadap perubahan zaman. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran menjadi hal yang esensial, karena dapat meningkatkan efektivitas dan kualitas belajar peserta didik. Selain itu, pendidikan modern harus menekankan pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti literasi digital serta kemampuan 4C (*critical thinking, creativity, communication, collaboration*). Integrasi teknologi dalam pendidikan memegang peran strategis dalam membantu peserta didik menguasai keterampilan tersebut dan menghadapi tantangan masa depan secara lebih optimal (Judijanto et al., 2025). Di Indonesia, pendidikan memiliki peran krusial dalam mendukung pembangunan nasional karena bertanggung jawab dalam mencetak generasi cerdas, terampil, dan berkarakter. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang cepat telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan fisika (Rahmawati et al., 2022). Salah satu inovasi dalam proses belajar mengajar adalah pemanfaatan media pembelajaran digital, khususnya video pembelajaran. Media ini mempermudah penyampaian pengetahuan, meningkatkan motivasi belajar, dan menuntut guru lebih kreatif dalam merancang pembelajaran (Yuliana et al., 2023).

Video *Microlearning* yaitu video pembelajaran berskala kecil dengan durasi singkat, terbukti efektif memudahkan peserta didik memahami materi secara cepat dan fleksibel (Aritonang et al., 2023). Penelitian Aula et al. (2025) menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik pada video berdurasi antara 5 hingga 10 menit. Rentang durasi ini dianggap paling efektif karena materi dapat disampaikan secara ringkas sehingga tidak terlalu membebani konsentrasi peserta didik. Ghafar et al. (2023) menyatakan bahwa *microlearning* dapat disajikan melalui video, aplikasi, gamifikasi, infografis, dan media sosial, sehingga menjadi teknik cepat dan efisien untuk mempelajari materi baru. Mostrady et al. (2024) menekankan bahwa *microlearning* adaptif terhadap kebutuhan pendidikan modern.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya belum mengintegrasikan pendekatan STEM secara utuh dalam video *microlearning*. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) memungkinkan peserta didik mengaitkan konsep fisika dengan penerapannya dalam kehidupan nyata, meningkatkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi, dan kolaborasi (Angela & Rahayu, 2022). Ramlawati & Yunus (2021) menegaskan bahwa integrasi STEM pada pembelajaran fisika membantu peserta didik memahami konsep secara holistik melalui kombinasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

Salah satu persoalan penting dalam pembelajaran fisika di SMA adalah rendahnya kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang bersifat abstrak dan penuh konsep, khususnya pada topik energi terbarukan. Berbagai konsep, seperti cara kerja panel surya, turbin angin, pemanfaatan biomassa, maupun energi panas bumi, sulit dipahami hanya melalui penjelasan lisan karena membutuhkan bantuan visual dan pengalaman belajar yang konkret (Maimuna & Tastar, 2025). Namun, praktik pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh metode tradisional berupa ceramah dan penyampaian materi melalui teks.

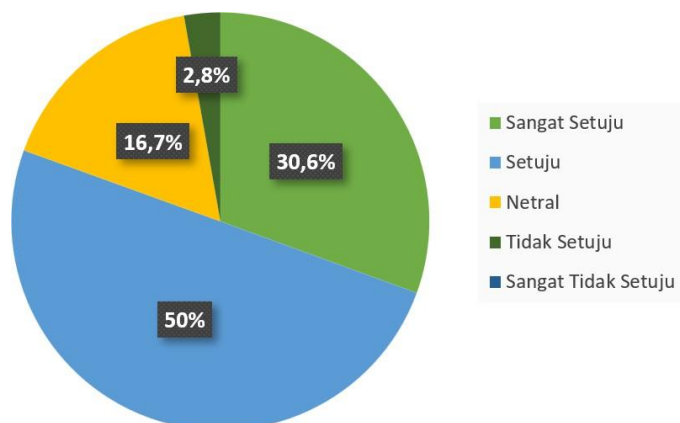
Kondisi ini menyebabkan keterlibatan peserta didik rendah dan mempersulit mereka membangun pemahaman mendalam. Akibatnya, peserta didik sering menghafal rumus tanpa memahami konsep secara menyeluruh (Handayani et al., 2025). Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi dan hasil belajar peserta didik (Amelliyah et al., 2025). Materi energi terbarukan yang bersifat kompleks dan matematis menjadi salah satu topik yang paling membutuhkan pendekatan pembelajaran inovatif (Amelia et al., 2024). Fenomena energi terbarukan dapat diamati melalui pemanfaatan energi surya untuk lampu jalan, turbin angin yang menghasilkan listrik, pembangkit listrik tenaga air skala kecil, dan penggunaan energi biomassa. Fenomena-fenomena ini dapat dijadikan konteks pembelajaran agar peserta didik lebih mudah memahami konsep abstrak energi terbarukan dan mengaitkannya dengan penerapan nyata.

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa video *microlearning* maupun video pembelajaran berbasis STEM memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Devi & Subali (2021) mengembangkan video pembelajaran fisika berbasis STEM pada materi gelombang bunyi dan memperoleh hasil bahwa media tersebut mampu meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Namun, penelitian tersebut menggunakan video pembelajaran konvensional dan belum menerapkan konsep *microlearning*. Fahrunnisa et al. (2024) menghasilkan video *microlearning* fisika yang mengimplementasikan TPACK pada materi kinematika dan dinyatakan layak digunakan untuk melatih keterampilan 4C. Akan tetapi, penelitian tersebut belum mengintegrasikan pendekatan STEM dan masih berfokus pada materi kinematika. Anggraeni et al. (2024) mengembangkan *microlearning* video pada fenomena kontraksi panjang dan memperoleh hasil bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media. Namun, penelitian tersebut belum mengintegrasikan pendekatan STEM dan materi yang dikembangkan masih terbatas pada fenomena kontraksi panjang. Tresyadi et al. (2024) mengembangkan video animasi Powtoon

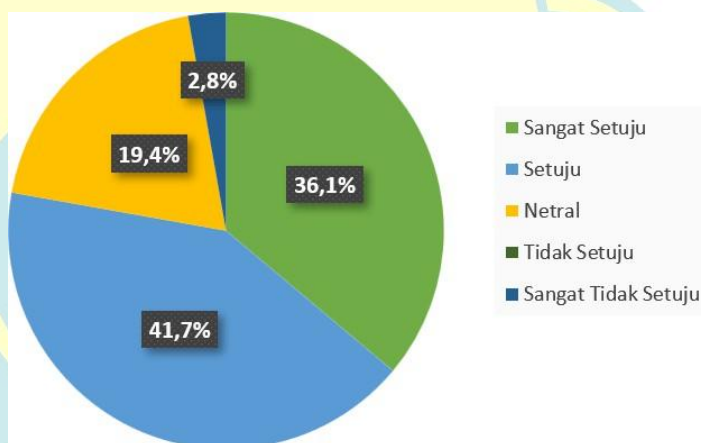
terintegrasi STEM pada materi pesawat sederhana dan memperoleh hasil bahwa media tersebut cukup efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Namun, media yang digunakan berupa video animasi Powtoon dan belum menerapkan konsep *microlearning*. Maimuna & Tastar (2025) telah menerapkan model guided inquiry berbasis video pada materi energi terbarukan dan terbukti meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Namun, penelitian tersebut berfokus pada penerapan model pembelajaran melalui video konvensional dan belum mengembangkan video *microlearning* yang mengintegrasikan pendekatan STEM.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, belum ditemukan penelitian yang mengembangkan rangkaian video *microlearning* berbasis STEM pada materi Energi Terbarukan yang mengintegrasikan unsur *Science, Technology, Engineering*, dan *Mathematics* secara utuh dalam beberapa video berdurasi singkat. Sebagian penelitian hanya berfokus pada pengembangan video *microlearning* tanpa STEM, sementara penelitian lainnya menerapkan STEM melalui video pembelajaran konvensional dengan durasi yang relatif panjang. Hal ini menjadi gap penelitian yang penting karena materi ini bersifat kontekstual dan relevan dengan tantangan lingkungan modern.

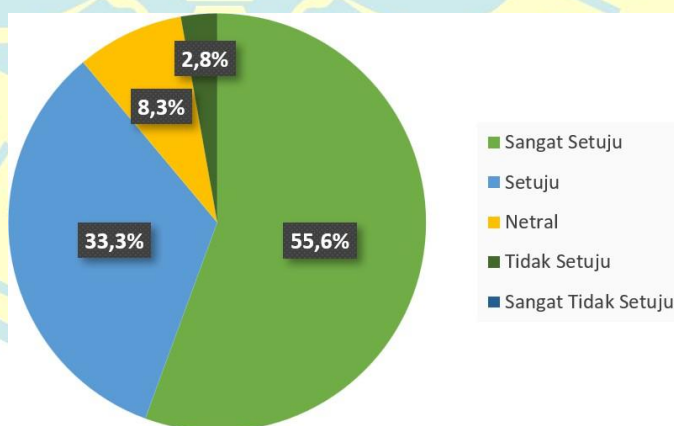
Hasil survei analisis kebutuhan peserta didik SMA kelas X yang dilakukan pada bulan Desember 2025 menunjukkan adanya kebutuhan nyata terhadap media pembelajaran berbasis STEM. Analisis kebutuhan dilakukan melalui angket daring dan diperoleh 36 peserta didik yang memberikan jawaban.



Gambar 1. 1 Ketertarikan peserta didik terhadap video *microlearning* pada materi Energi Terbarukan



Gambar 1. 2 Minat peserta didik belajar fisika dengan pendekatan STEM



Gambar 1. 3 Kebutuhan pengembangan materi Energi Terbarukan di pembelajaran fisika

Hasil survei analisis kebutuhan peserta didik kelas X SMA yang disebarkan pada bulan Desember 2025 menunjukkan bahwa 80,6% peserta didik tertarik menggunakan video *microlearning*, 77,8% mendukung penerapan pendekatan STEM, dan 88,9% membutuhkan pengembangan materi Energi Terbarukan penting untuk dipelajari secara lebih mendalam. Survei ini menegaskan bahwa pengembangan video *microlearning* berbasis STEM dapat menjadi media pembelajaran yang relevan, interaktif, dan kontekstual.

State of the art dari berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media digital, khususnya video *microlearning*, terbukti efektif dalam mendukung pembelajaran fisika. Media ini memudahkan peserta didik memahami materi secara cepat, fleksibel, dan menarik. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya belum mengintegrasikan pendekatan STEM secara menyeluruh, sehingga keterkaitan antara konsep fisika dan penerapannya dalam kehidupan nyata belum optimal. Materi yang bersifat abstrak dan kompleks, seperti energi terbarukan, sering sulit dipahami karena minimnya visualisasi dan pengalaman belajar yang konkret.

Selain itu, penelitian terdahulu belum sepenuhnya menghadirkan media pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan peserta didik abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Pendekatan STEM jarang diterapkan secara utuh untuk menciptakan pembelajaran yang interdisipliner dan kontekstual. Hal ini membuka peluang untuk mengembangkan media yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mendorong keterampilan pemecahan masalah dan pengaitan konsep fisika dengan fenomena nyata, seperti pemanfaatan energi surya, turbin angin, dan biomassa.

Untuk menutup kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini menghadirkan inovasi melalui pengembangan video *microlearning* berbasis STEM pada materi Energi Terbarukan. Media ini dirancang untuk mengaitkan konsep fisika dengan aplikasi nyata, memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks, serta meningkatkan motivasi dan

keterlibatan peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menghadirkan integrasi STEM secara utuh pada video *microlearning*, sekaligus menjawab keterbatasan media pembelajaran konvensional yang kurang optimal dalam memfasilitasi pemahaman materi fisika yang abstrak dan matematis.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan video *microlearning* berbasis STEM sebagai media pembelajaran fisika pada materi Energi Terbarukan di tingkat SMA. Penelitian ini memiliki *novelty* (kebaruan) karena pengembangan video dilakukan secara utuh dengan integrasi STEM, menyajikan materi kompleks secara ringkas, interaktif, dan kontekstual, serta menekankan pengembangan keterampilan abad ke-21.

Penelitian ini memiliki urgensi yang sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya SDG 4 (*Quality Education*) yang menekankan pentingnya pendidikan berkualitas serta SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*) yang mendorong peningkatan pemahaman dan pemanfaatan energi bersih dan berkelanjutan. Oleh karena itu, pembelajaran energi terbarukan perlu dirancang secara menarik dan kontekstual agar peserta didik memiliki literasi energi dan kesadaran terhadap pembangunan berkelanjutan.

Selain itu, penelitian ini tidak hanya ditujukan untuk mengatasi kesenjangan penelitian sebelumnya yang masih terbatas pada pengembangan media pembelajaran digital berbasis STEM. Media yang dikembangkan diharapkan memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan mutu pendidikan melalui pengembangan media dengan penyajian materi yang interaktif, kontekstual, dan mudah diakses. Urgensi ini semakin menguat berdasarkan hasil analisis kebutuhan melalui angket yang menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang fleksibel, adaptif, dan mampu menghubungkan teori fisika dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Kajian teori dan temuan penelitian sebelumnya juga menegaskan bahwa pendekatan STEM efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan abad ke-21, sedangkan video *microlearning* memungkinkan penyajian materi yang ringkas, menarik, dan mudah dipahami. Media ini diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik, sekaligus memfasilitasi pengaitan konsep Energi Terbarukan dengan aplikasinya di kehidupan nyata, seperti pemanfaatan energi surya, turbin angin, pembangkit listrik tenaga air, dan energi biomassa. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi, baik dari sisi kontribusi teoritis maupun implementasi praktis, dalam mendukung pendidikan yang berkualitas, relevan dengan kebutuhan abad ke-21, dan mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan energi serta masalah lingkungan yang semakin kompleks. Maka dari itu penelitian ini mengembangkan video *microlearning* berbasis STEM pada materi Energi Terbarukan.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penelitian ini dibatasi pada media video *microlearning* berbasis STEM yang layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika bagi peserta didik SMA pada materi Energi Terbarukan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

”Apakah video *microlearning* berbasis STEM pada materi Energi Terbarukan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika bagi peserta didik SMA kelas X?”

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan video *microlearning* berbasis STEM pada materi Energi Terbarukan yang layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika bagi peserta didik SMA kelas X.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Menambah literatur dan referensi ilmiah terkait pengembangan media pembelajaran fisika berbasis video *microlearning* yang terintegrasi dengan pendekatan STEM, khususnya pada materi Energi Terbarukan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru: Menyediakan alternatif media pembelajaran berbasis video *microlearning* yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika pada materi Energi Terbarukan.
- b. Bagi Peserta Didik: Menyediakan media pembelajaran berbasis video *microlearning* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar mandiri pada materi Energi Terbarukan.
- c. Bagi Peneliti Selanjutnya: Menjadi referensi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis video *microlearning* dan pendekatan STEM pada materi fisika maupun materi pembelajaran lainnya.