

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan proses interaksi antara guru dan siswa yang bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik secara optimal. Dalam proses ini, kegiatan belajar dan mengajar tidak dapat dipisahkan, karena keduanya saling berkaitan untuk mencapai tujuan pendidikan. Keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada berbagai faktor, seperti kualitas guru, karakteristik siswa, relevansi materi pelajaran, lingkungan belajar, serta media dan sumber belajar yang digunakan.¹

Secara sistemik, pembelajaran terdiri dari komponen yang saling mendukung, mulai dari input (peserta didik, kurikulum, sarana dan prasarana), proses (materi, metode, media, dan evaluasi), hingga output dan umpan balik. Interaksi yang terbangun dalam proses pembelajaran idealnya berlangsung secara aktif, inspiratif, dan bermakna. Namun, dalam kenyataannya, sistem pembelajaran di banyak sekolah di Indonesia, khususnya di tingkat menengah pertama, masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk dominasi pendekatan konvensional yang terlalu berpusat pada guru dan minim eksplorasi.²

Di era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, pendekatan pembelajaran yang hanya mengandalkan buku teks dan ceramah tidak lagi memadai. Metode ini tidak hanya membatasi kreativitas dan partisipasi siswa, tetapi juga cenderung menghambat pengembangan pemahaman konsep yang lebih dalam. Meskipun pemerintah telah mengupayakan perbaikan melalui penerapan Kurikulum Merdeka, pelaksanaannya di lapangan masih menghadapi kendala. Banyak satuan pendidikan yang belum sepenuhnya siap menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan eksplorasi sebagaimana diamanatkan oleh kurikulum tersebut.³

Salah satu aspek penting yang menjadi sorotan dalam Kurikulum Merdeka adalah penguatan pemahaman konsep. Pemahaman konsep tidak hanya berkaitan dengan

¹ Fernando Panggabean dkk., "ANALISIS PERAN MEDIA VIDEO PEMBELAJARAN DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA SMP," *Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia* 2, no. 1 (2021): 7–12.

² Ordekor Saragih dan Ristati Marpaung, "Tantangan dan Peluang: Studi Kasus Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Mandiri Berubah Kabupaten Tapanuli Utara," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)* 4, no. 3 (14 Agustus 2024): 888–903, <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i3.632>.

³ Farhana, Ika. *Merdekakan Pikiran dengan Kurikulum Merdeka: Memahami konsep hingga penulisan praktik baik pembelajaran di kelas*. Penerbit Lindan Bestari, 2023.

kemampuan menghafal definisi, tetapi juga kemampuan siswa dalam mengaitkan, menjelaskan, dan menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan nyata.⁴ Menurut Bloom, pemahaman merupakan kemampuan untuk menangkap makna dan menjelaskan materi dalam bentuk yang dapat dipahami, diklasifikasikan, dan diinterpretasikan. Sardiman juga mengartikan pemahaman sebagai penguasaan suatu materi dengan akal atau pikiran, bukan sekadar hafalan. Dengan demikian, pembelajaran yang bermakna hanya dapat terjadi jika siswa benar-benar memahami konsep, bukan hanya mengetahui istilah.⁵

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah proses pendidikan yang ditujukan untuk memperdalam pemahaman siswa tentang konsep-konsep dasar dalam ilmu alam, termasuk fisika, kimia, dan biologi. Dalam pembelajaran IPA, siswa didorong untuk melakukan eksplorasi, pengamatan, dan eksperimen agar mereka dapat memahami cara kerja fenomena alam dan interaksi antar elemen.⁶ Pendekatan yang aktif dan kontekstual sangat penting dalam pembelajaran IPA karena dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa. Melalui proses ini, siswa memperoleh pengetahuan yang mendalam tentang fenomena alam, prinsip-prinsip ilmiah, serta keterampilan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dengan metode interaktif dan praktis, seperti eksperimen, observasi, dan penggunaan alat peraga, siswa diajak untuk berpartisipasi secara aktif dalam belajar, sehingga mereka tidak hanya menghafal teori tetapi juga dapat menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam situasi nyata. Dengan demikian, pendidikan IPA bertujuan tidak hanya untuk mengembangkan pengetahuan, tetapi juga untuk membentuk sikap ilmiah dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya sains dalam mendukung kemajuan teknologi dan keberlanjutan lingkungan.⁷

Energi, sebagai salah satu konsep fundamental dalam ilmu fisika yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari aktivitas sehari-hari hingga industri dan

⁴ Nur Farida, Nyamik Rahayu Sesanti, dan Rosita Dwi Ferdiani, "Tingkat Pemahaman Konsep dan Kemampuan Mengajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Kajian dan Pengembangan Matematika Sekolah 2," *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology* 4, no. 2 (26 Desember 2019): 135, <https://doi.org/10.30651/must.v4i2.2897>.

⁵ Indaryani, Umami. "Pengaruh Penerapan Model Think Pair Share Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa". *Diss. UIN Ar-Raniry*, 2023.

⁶ Siti Zubaidah dkk., "Buku Guru ILMU PENGETAHUAN ALAM," *Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud*, t.t.

⁷ Maulida Ulfa Hidayah, M.Pd dan Prof.Dr. Jumadi, M.Pd, "Filsafat Pedagogi Kritis dalam Pendidikan IPA," *CV. Bo' Kampong Publishing (BKP)*, 2023.

transportasi.⁸ Dengan pertumbuhan populasi dan kemajuan teknologi, permintaan akan energi semakin meningkat, sehingga pemahaman mendalam tentang energi dan perubahan energi menjadi krusial. Namun, materi tentang energi ini sering kali merupakan materi yang kurang dipahami oleh siswa. Melalui pemahaman konsep energi, siswa dapat lebih mudah memahami fenomena alam dan teknologi di sekitarnya, termasuk cara kerja mesin, penggunaan energi alternatif, dan dampak lingkungan dari penggunaan energi. Oleh karena itu, pengajaran mengenai energi perlu dilakukan dengan pendekatan yang inovatif, interaktif, dan mudah dipahami agar siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis, serta meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan energi yang berkelanjutan.

Media pembelajaran berupa alat peraga adalah kumpulan benda konkret yang dirancang untuk menyampaikan materi IPA, sehingga membantu siswa memahami konsep dan prinsip-prinsip ilmiah dengan lebih efektif. Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran bukan sekadar pelengkap, tetapi berfungsi sebagai alat bantu untuk menciptakan situasi belajar yang lebih efektif. Inovasi dalam pembelajaran sangat diperlukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penggunaan alat peraga. Dengan melibatkan alat peraga, siswa tidak hanya mengandalkan penjelasan verbal, tetapi juga mengaktifkan indera penglihatan, sentuhan, dan pendengaran, yang dapat meningkatkan minat mereka terhadap pembelajaran.⁹

Namun demikian, berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 5 Kediri, khususnya di kelas VIII-I, ditemukan bahwa proses pembelajaran IPA masih kurang memanfaatkan alat peraga sebagai media pembelajaran. Para guru cenderung menyampaikan materi secara teoritis melalui buku teks karena menganggap metode tersebut lebih efisien. Namun, buku teks yang digunakan umumnya hanya memuat penjelasan konsep secara naratif dan minim ilustrasi praktis, sehingga sulit dipahami oleh siswa, terutama pada topik-topik abstrak seperti energi. Selain itu, guru beranggapan bahwa penggunaan alat peraga memerlukan waktu lebih lama dan tidak sebanding dengan banyaknya materi yang harus disampaikan dalam waktu terbatas. Berdasarkan analisis

⁸ Pinky Ersya Niyanti dkk., "Implementasi Pembelajaran Fisika Topik Usaha dan Energi Berdasarkan Publikasi Ilmiah," *Mitra Pilar: Jurnal Pendidikan, Inovasi, dan Terapan Teknologi* 1, no. 2 (31 Desember 2022): 99–118, <https://doi.org/10.58797/pilar.0102.05>.

⁹ Efzal Muji Rohmin, Adisel, dan Wiji Aziz Hari Mukti, "Pengembangan Miniatur Pompa Air tanpa Listrik sebagai Alat Peraga pada Materi Usaha dan Energi untuk Siswa Kelas VIII di SMPN 6 Kota Bengkulu," *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran: JPPP* Vol.5 No.1 (1 April 2024): 40–49, <https://doi.org/10.30596/jppp.v5i1.16576>.

kebutuhan tersebut, peneliti berinisiatif untuk mengembangkan media pembelajaran berupa miniatur pembangkit listrik tenaga air (PLTA). Media ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep energi secara lebih konkret dan menarik, meningkatkan minat belajar, serta memperkuat penguasaan konsep. Dengan demikian, penggunaan miniatur PLTA ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran dan prestasi belajar siswa.

Selain itu, guru beranggapan bahwa penggunaan alat peraga memerlukan waktu yang tidak sedikit, sementara alokasi waktu pelajaran terbatas dan jumlah materi cukup banyak. Akibatnya, proses belajar menjadi kurang kontekstual dan membatasi partisipasi aktif siswa. Siswa cenderung pasif, kurang antusias, dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kompleks seperti konversi energi. Permasalahan ini menunjukkan adanya kesenjangan serius antara harapan kurikulum dan realitas di lapangan, terutama dalam penerapan pembelajaran yang inovatif dan berbasis media.

Dalam teori kognitif yang dikemukakan oleh Jean Piaget, pembelajaran terjadi melalui proses asimilasi dan akomodasi yang didukung oleh interaksi aktif siswa dengan lingkungannya.¹⁰ Richard Mayer melalui teori *Cognitive Theory of Multimedia Learning* juga menekankan pentingnya penggunaan media pembelajaran, termasuk alat peraga, untuk meningkatkan efektivitas transfer informasi dan pemahaman konsep. Media pembelajaran visual, seperti alat peraga, dapat membantu siswa dalam memahami hubungan sebab-akibat, proses, dan sistem yang kompleks secara lebih nyata.¹¹

Dalam konteks pembelajaran IPA, khususnya pada materi energi dan perubahan energi, alat peraga sangat berperan untuk menjembatani konsep abstrak menjadi konkret. Salah satu konsep yang penting namun sulit dipahami adalah bagaimana energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya, seperti energi potensial air yang diubah menjadi energi listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Pemahaman terhadap konsep ini sangat penting karena berkaitan erat dengan isu energi terbarukan dan kesadaran lingkungan hidup, yang relevan dengan kehidupan siswa sehari-hari.

¹⁰ Mifroh, Nazilatul. "Teori perkembangan kognitif Jean Piaget dan implementasinya dalam pembelajaran di SD/MI." *JPT: Jurnal Pendidikan Tematik* 1.3 (2020): 253-263.

¹¹ Mayer, R. E. "Cognitive theory of multimedia learning. The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking/Cambridge University Press", 2005.

Merespon kondisi tersebut, peneliti berinisiatif untuk mengembangkan alat peraga miniatur PLTA sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep energi. Miniatur ini diharapkan dapat menyajikan simulasi sederhana mengenai prinsip kerja PLTA, sekaligus menjadi sarana interaktif yang mampu meningkatkan minat belajar dan partisipasi siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan R&D (*Research and Development*) menggunakan model 4D, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Dalam penelitian ini, peneliti berhasil menghasilkan sebuah produk, yakni miniatur pembangkit listrik tenaga air yang berfungsi sebagai alat peraga sederhana untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Produk ini mendapatkan penilaian yang sangat baik dari para validator yang menguji kelayakannya, serta respon positif dari pendidik dan peserta didik terhadap miniatur pembangkit listrik tenaga air tersebut. Dengan demikian, penelitian ini berhasil menciptakan produk yang efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Thalia Ajeng dkk yang berjudul “Penerapan Alat Peraga Sederhana PLTA Untuk Media Pembelajaran Laboratorium Fisika Pada Peserta Didik”, menunjukkan bahwa alat peraga sederhana dapat berkontribusi positif dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan alat peraga tersebut layak dijadikan sebagai alat bantu dalam pembelajaran, mendukung efektivitas pengajaran di laboratorium fisika.¹² Melalui berbagai penelitian yang telah ditelaah, peneliti dapat menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa alat peraga miniatur pembangkit listrik tenaga air dapat meningkatkan minat siswa terhadap pembelajaran IPA. Dalam penelitian kali ini, peneliti berupaya untuk mengembangkan alat peraga miniatur tersebut agar lebih menarik dan mudah digunakan sebagai media pembelajaran IPA. Diharapkan, pengembangan ini akan memperbaiki penggunaan alat peraga miniatur pembangkit listrik tenaga air dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul **“Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi dan Perubahan Energi Siswa Kelas VIII”**. Penelitian ini

¹² Thalia Ajeng Ayu Kencana dkk., “PENERAPAN ALAT PERAGA SEDERHANA PLTA UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM FISIKA PADA PESERTA DIDIK,” *Jurnal Sains Riset* Vol.13, No.2 (September 2023): 400–408.

bertujuan untuk membuktikan bahwa penggunaan alat peraga miniatur pembangkit listrik tenaga air sebagai media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan minat belajar siswa, khususnya pada materi energi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pengembangan miniatur pembangkit listrik tenaga air dapat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep energi dan perubahan energi pada siswa kelas VIII?
2. Bagaimana tingkat kelayakan miniatur pembangkit listrik tenaga air dalam mendukung proses pembelajaran konsep energi dan perubahan energi siswa kelas VIII?
3. Bagaimana efektivitas penggunaan miniatur pembangkit listrik tenaga air dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas VIII di SMP Negeri 5 Kediri terhadap konsep energi dan perubahan energi?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Adapun tujuan penelitian dan pengembangan yang mendasari rumusan masalah di atas sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana proses pengembangan miniatur pembangkit listrik tenaga air yang dapat digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas VIII mengenai konsep energi dan perubahan energi.
2. Untuk menganalisis kelayakan miniatur pembangkit listrik tenaga air dari segi teknis, fungsional, dan edukasional, serta menentukan apakah alat ini dapat mendukung proses pembelajaran yang efektif di kelas.
3. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan miniatur dalam pembelajaran, dengan membandingkan pemahaman siswa terhadap konsep energi dan perubahan energi sebelum dan setelah penggunaan miniatur.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan akan menghasilkan produk dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Miniatur pembangkit listrik tenaga air ini dirancang dengan menggunakan bahan yang ringan dan tahan air, yaitu tutup botol plastik, kayu, dan pipa, dengan ukuran 30 cm x 20 cm x 40 cm. Alat ini dilengkapi dengan turbin air berdiameter 10 cm yang berfungsi untuk mengubah energi kinetik air menjadi energi mekanik, serta generator kecil yang mampu menghasilkan listrik dengan daya sekitar 5 watt. Desain ini mencerminkan elemen-elemen utama dari pembangkit listrik tenaga air, sehingga mudah dipahami oleh siswa dan memungkinkan mereka untuk melihat secara langsung proses konversi energi tersebut.
2. Miniatur ini berfungsi sebagai alat pendidikan interaktif yang menjelaskan konsep energi dan perubahan energi, dilengkapi dengan instruksi penggunaan yang jelas dan mudah dipahami. Hal ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen secara langsung serta menganalisis hasilnya.
3. Keberhasilan penggunaan miniatur ini akan dievaluasi berdasarkan pemahaman siswa tentang konsep energi, tingkat partisipasi dalam kegiatan praktis, serta hasil evaluasi melalui *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan sebelum dan sesudah penggunaan alat.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan miniatur pembangkit listrik tenaga air ini memiliki beberapa aspek penting sebagai berikut:

1. Miniatur pembangkit listrik tenaga air ini diharapkan berfungsi dengan baik sebagai media pembelajaran yang efektif dan interaktif dalam pemahaman tentang konsep energi dan perubahan energi bagi siswa kelas VIII.
2. Miniatur ini mendukung pendekatan pembelajaran berbasis praktik, yang terbukti lebih efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa. Dengan melakukan eksperimen langsung, siswa dapat mengamati dan memahami prinsip-prinsip fisika yang mendasari konversi energi, sehingga mereka mendapatkan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna.
3. Pengembangan alat ini berkontribusi pada inovasi dalam pendidikan sains, khususnya dalam pengajaran energi terbarukan. Dengan menekankan pembangkit listrik tenaga air, siswa tidak hanya mempelajari teori energi, tetapi juga memahami solusi energi berkelanjutan yang relevan dengan isu-isu lingkungan saat ini.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Dalam penelitian dan pengembangan ini memiliki beberapa asumsi dan keterbatasan. Asumsi dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Miniatur pembangkit listrik tenaga air ini dapat menarik perhatian siswa dalam proses belajar.
2. Miniatur pembangkit listrik tenaga air ini dapat membantu pendidik menyampaikan materi ke siswa
3. Miniatur pembangkit listrik tenaga air ini mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep energi dan perubahan energi melalui pengalaman belajar yang interaktif dan praktis.

Sedangkan, keterbatasan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan pengembangan miniatur pembangkit listrik tenaga air ini hanya pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada fase D (SMP) kelas VIII.
2. Uji coba miniatur pembangkit listrik tenaga air ini hanya dilakukan di kelas VIII SMP Negeri 5 Kediri.
3. Keterbatasan waktu yang tersedia untuk menerapkan dan mengevaluasi penggunaan miniatur pembangkit listrik tenaga air ini dapat mempengaruhi kedalaman pemahaman siswa.

G. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang harus diperhatikan sebagai dasar pemahaman terhadap penelitian pengembangan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Media Pembelajaran

Secara umum, media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat-alat fisik yang digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar. Media pembelajaran mencakup segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan oleh guru untuk menyampaikan informasi mengenai topik yang akan dibahas di kelas, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi yang dipelajari. Media ini berfungsi sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, yang dapat menarik perhatian dan minat siswa terhadap materi.¹³ Dalam penelitian ini, media pembelajaran yang digunakan adalah miniatur pembangkit listrik tenaga air.

2. Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air

Miniatur pembangkit listrik tenaga air (PLTA) adalah model skala kecil dari sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan energi kinetik dan potensial air untuk

¹³ A Efendi, F Bakri, dan E Budi, "Pengembangan Alat Praktikum Rangkaian Listrik Arus Searah Di Kelas XII SMA," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF) UNESA Vol.3* (2019).

menghasilkan listrik. Miniatur ini sering digunakan sebagai alat peraga dalam pendidikan untuk membantu siswa memahami konsep perubahan energi dan hukum kekekalan energi. Dalam konteks pendidikan, miniatur ini berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif, yang memungkinkan siswa melihat secara langsung bagaimana energi diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Miniatur pembangkit listrik tenaga air merupakan alat yang efektif untuk keperluan pendidikan dan demonstrasi teknologi energi terbarukan. Dengan memahami prinsip dasar serta komponen dari sistem ini, kita dapat menghargai potensi pemanfaatan sumber daya air dalam menghasilkan energi yang bersih dan berkelanjutan.¹⁴

3. Pemahaman Konsep

Setiap siswa memiliki tingkat pemahaman yang bervariasi terhadap setiap pokok bahasan dalam suatu mata pelajaran. Pemahaman merujuk pada kemampuan siswa untuk mengerti arti atau konsep, situasi, serta fakta yang telah mereka pelajari. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman siswa mencerminkan seberapa besar kemampuan mereka untuk memahami arti atau konsep, situasi, dan fakta yang diketahui, serta menyajikannya kembali dalam bentuk lain secara sistematis.¹⁵

H. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang hendak dilakukan. Penelitian terdahulu dapat menjadi pandangan untuk peneliti dalam melakukan penelitian. Berikut penelitian terdahulu dalam penelitian ini:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

Peneliti (Tahun)	Thalia Ajeng A.K., Lady Pretylia I.D., Abigel Dhesantia P., Fadia Arisma I., Hikmah Hidayah., Subiki, Maryani (2023)
Judul	Penerapan Alat Peraga Sederhana PLTA untuk Media Pembelajaran Laboratorium Fisika pada Peserta Didik
Persamaan	Variabel yang digunakan adalah alat peraga sederhana PLTA untuk media pembelajaran
Perbedaan	Variabel yang digunakan bertujuan sebagai alat bantu pembelajaran di

¹⁴ Hayatining Suci Abdilah, Desnita, dan Umiatin, "PENGEMBANGAN MINIATUR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* vol.4 (Oktober 2015).

¹⁵ Riska Sugiarto, Nurdyansah Nurdyansyah, dan Pandi Rais, "Pengembangan Buku Ajar Berbasis Majalah Anak Materi Wudlu Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa," *Halaqa: Islamic Education Journal* 2, no. 2 (5 Desember 2018): 201–12, <https://doi.org/10.21070/halaqa.v2i2.1772>.

	laboratorium fisika
Hasil	Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan hukum kekekalan energi mekanik membantu siswa memahami alat peraga pembangkit listrik tenaga air dan menganalisis transformasi energi. Dengan demikian, alat bantu ini efektif dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.
Peneliti (Tahun)	Syarif Ishak Alkadri (2023)
Judul	Rancang Bangun Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air Untuk Rumah Tangga
Persamaan	Variabel yang digunakan adalah alat peraga sederhana berupa miniatur PLTA
Perbedaan	Variabel yang digunakan bertujuan sebagai alat bantu dalam rumah tangga
Hasil	Penelitian ini mengungkapkan bahwa rancangan miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) ini memanfaatkan komponen dan peralatan yang sudah tidak terpakai. Miniatur PLTA tersebut berhasil menghasilkan arus DC.
Peneliti (Tahun)	Fajar Cahyadi, Ulinnuha Latifa (2023)
Judul	Pembuatan Alat Pembangkit Listrik Tenaga Air (Plta) Mini Menggunakan Bahan Daur Ulang
Persamaan	Variabel yang digunakan adalah alat peraga sederhana PLTA
Perbedaan	Variabel yang digunakan bertujuan untuk pemanfaatan tenaga air untuk memenuhi kebutuhan sumber tenaga listrik dalam kehidupan sehari-hari.
Hasil	Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat ini, energi terbarukan sangat diperlukan untuk mengurangi emisi karbon serta menghemat biaya listrik. Dengan demikian, energi ini dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari.
Peneliti (Tahun)	M. Fahrudin, Aan Widiyono (2023)
Judul	Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Miniatur Kincir Air Pembangkit Listrik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar
Persamaan	Variabel yang digunakan adalah alat peraga PLTA sebagai media pembelajaran
Perbedaan	Variabel yang digunakan bertujuan untuk mengetahui berpikir kritis peserta didik dan subjek yang digunakan adalah siswa sekolah dasar (SD)
Hasil	Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pembelajaran menggunakan Model Problem Based Learning yang didukung oleh media kincir air pembangkit listrik efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa serta mendorong sikap positif terhadap pembelajaran sains.
Peneliti (Tahun)	Suyamto

	(2022)
Judul	Implementasi Praktikum Fisika dengan Pemanfaatan Barang Bekas sebagai Pembangkit Listrik Sederhana Tenaga Air
Persamaan	Variabel yang digunakan adalah alat peraga sederhana PLTA
Perbedaan	Variabel yang digunakan bertujuan sebagai alat bantu praktikum fisika dan subjek yang digunakan adalah siswa MAN
Hasil	Hasil penelitian menunjukkan bahwa energi potensial air dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan pembangkit listrik sederhana tenaga air yang terbuat dari barang bekas. Proses ini dilakukan dengan merangkai motor listrik dan kincir air yang dihubungkan menggunakan selang karet.

Berdasarkan 5 penelitian terdahulu yang relevan, peneliti dapat menarik beberapa kesimpulan yang digunakan sebagai landasan dalam penelitian pengembangan. Peneliti memilih desain penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan media pembelajaran berupa miniatur pembangkit listrik tenaga air. Meskipun semua penelitian memiliki fokus yang sama, yaitu mengembangkan alat peraga pembangkit listrik tenaga air untuk meningkatkan kualitas belajar peserta didik di Indonesia, terdapat perbedaan dalam materi, metode penelitian, subjek peserta didik, dan tujuan pengembangan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu yang relevan.