

**RANCANG BANGUN MINIATUR ENERGI ALTERNATIF
MENGUNAKAN TURBIN PELTON SEBAGAI MEDIA AJAR MATA
KULIAH RENEWABLE ENERGY**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

Al Qindi

NIM. 200211035

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro**



**KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2024/1446H**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MINIATUR ENERGI ALTERNATIF
MENGUNAKAN TURBINE PELTON SEBAGAI MEDIA
AJAR MATAKULIAH RENEWABLE ENERGI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Pendidikan Teknik Elektro

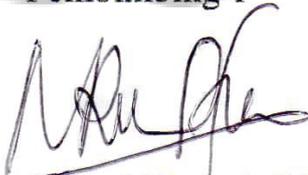
Oleh:

AL QINDI
NIM. 200211035

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Pembimbing 1



Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.

NIP.198807082019031018

PENGESAHAN SIDANG

RANCANG BANGUN MINIATUR ENERGI ALTERNATIF MENGUNAKAN TURBINE PELTON SEBAGAI MEDIA AJAR MATAKULIAH RENEWABLE ENERGI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu
Beban Studi Program Serjana (S-1) Dalam Ilmu
Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal :

Senin, 19 Agustus 2024
14 Safar 1445H

Tim Penguji

Ketua



Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.
NIP. 198807082019031018

Sekretaris



Rahmayanti, S.Pd., M.Pd.
NIK. 201801160419872082

Penguji I



Muhammad Ikhsan, S.T., M.T.
NIP. 198610232023211028

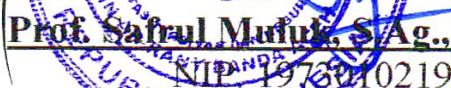
Penguji II



Mursvidin, M.T.
NIP. 1982204052023211020

Mengetahui:

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh


Prof. Safrul Muduk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197801021997031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Al Qindi

NIM : 200211035

Tempat/Tanggal Lahir: Adan, 09 September 2002

Alamat : Desa Lamgugob, Kec. Syiah Kuala,
Kota Banda Aceh

Nomor HP : 082217552342

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya.

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktiaan yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh\

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Agustus 2024




Al Qindi

ABSTRAK

Nama : Al Qindi
NIM : 200211035
Fakultas/prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Miniatur Energi Alternatif Menggunakan Turbin Pelton Sebagai Media Ajar Mata Kuliah *Renewable Energy*
Jumlah Halaman : 70
Pembimbing 1 : Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.
Kata Kunci : Miniatur, Energi Alternatif, Turbin Pelton, Media Ajar

Miniatur adalah representasi atau model skala kecil dari suatu objek, struktur, atau pemandangan yang lebih besar. Miniatur sering kali dibuat untuk menggambarkan detail-detail spesifik dari objek aslinya dalam bentuk yang lebih kecil. Biasanya, miniatur digunakan dalam berbagai konteks, seperti dalam arsitektur untuk menampilkan desain bangunan, dalam dunia hobi seperti model kereta api atau diorama, serta dalam pendidikan sebagai alat peraga untuk memvisualisasikan konsep atau proses tertentu.

Oleh karena itu di kembangkan sebuah miniatur yang nantinya akan di gunakan sebagai alat bantu pembelajaran mengenai energi alternatif di bidang teknik mesin dan energi terbarukan. Turbin Pelton adalah salah satu jenis turbin air yang efisien untuk konversi energi dari aliran air bertekanan tinggi menjadi energi mekanik, sehingga sangat relevan sebagai representasi energi alternatif. Dalam penelitian ini, proses desain, pembuatan, dan pengujian miniatur Turbin Pelton menggunakan Metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Tahap analisis melibatkan identifikasi kebutuhan dan tujuan pembelajaran, sementara tahap desain mencakup perencanaan detail dan spesifikasi teknis miniatur turbin. Pada tahap pengembangan, miniatur turbin dibangun sesuai dengan desain yang telah direncanakan, diikuti oleh implementasi di mana media ajar ini diujicobakan di depan validator. Tahap evaluasi melibatkan pengumpulan data melalui lembar validasi media untuk mengetahui kelayakan dan efektivitas miniatur turbin sebagai alat bantu pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miniatur Turbin Pelton yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan efektif sebagai media ajar. Penggunaan miniatur turbin ini memberikan pemahaman yang lebih baik kepada mahasiswa mengenai prinsip kerja dan aplikasi turbin air dalam konteks energi alternatif. Selain itu, hasil validasi ahli media mendapatkan hasil persentase 86%, "Sangat Layak" digunakan dalam proses pembelajaran. Penggunaan media ajar ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran di mata kuliah *Renewabl Energy*, memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam bagi mahasiswa.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa, kami juga mengucapkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umat Muslim di seluruh dunia.

Saya bersyukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya berupa kesehatan baik secara jasmani maupun rohani, yang memungkinkan saya untuk menyelesaikan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN MINIATUR ENERGI ALTERNATIF MENGGUNAKAN TURBIN PELTON SEBAGAI MEDIA AJAR MATA KULIAH RENEWABLE ENERGI”**.

Penulisan skripsi ini adalah salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Saya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan kemudahan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Ayahanda **Muhammad Nur Zakaria** dan Ibunda **Ramina** dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, saran,

materi, dan bantuan lainnya yang sangat banyak demi terselesaikannya skripsi ini.

3. Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro
5. Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T selaku pembimbing yang telah memberi bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
6. Bapak/Ibu dosen serta staf Prodi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
7. Kepada teman-teman seperjuangan di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, terkhusus untuk leting tahun 2020.

Penulis menyakini bahwa tidak ada yang terjadi tanpa kehendak Allah SWT. Walau penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini, penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerima saran dan masukan guna perbaikan di masa depan. Semoga Allah SWT meridhoi dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Banda Aceh, 8 Agustus 2024
Penulis,

Alqindi
NIM.200211035

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL SAMPUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
PENGESAHAN SIDANG	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	<u>ix</u>
DAFTAR GAMBAR	<u>x</u>
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Definisi Operasional	5
F. Kajian Terdahulu	9
BAB II LANDASAN TEORI	17
A. Rancang Bangun Miniatur	17
B. Pengertian Miniatur	20
C. Media Ajar.....	22
D. Energi Alternatif	27
E. Turbin Pelton.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Rancangan Penelitian.....	34
B. Rancangan Media Ajar.....	37
C. Waktu dan Tempat Penelitian	39
D. Populasi dan Sampel	39
E. Instrumen Penelitian	40
F. Teknik Pengumpulan Data.....	43
G. Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Perancangan.....	50
B. Hasil Validasi	58
C. Pembahasan	62

BAB V PENUTUP.....	66
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media.....	41
Tabel 3.2 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian Validasi.....	43
Tabel 3.3 Kategori Presentase Kelayakan Alat.....	48
Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Media.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran.....	26
Gambar 2.2 Bucet Turbin Pelton	31
Gambar 2.3 Nozzel.....	32
Gambar 2.4 Poros Turbin.....	32
Gambar 2.5 Casing (Rumah Turbin).....	33
Gambar 2.6 Generator.....	33
Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE.....	36
Gambar 3.2 Rancangan Miniatur Turbin Pelton	38
Gambar 4.1 Hasil Rangkain Turbin Pelton.....	52
Gambar 4.2 Tampak Miniatur Dari Bagian Atas	54
Gambar 4.3 Tampak Miniatur Bagian Depan	55
Gambar 4.4 Tampak Sisi Bagian Belakang Miniatur	56
Gambar 4.5 Tampak Sisi Bagian Samping Miniatur	57
Gambar 4.6 Tampak Bagian Bawah Miniatur	58
Gambar 4.7 Grafik Hasil Validasi Ahli Media	63



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam menghadapi perubahan iklim dan kebutuhan akan sumber energi yang lebih berkelanjutan, mata kuliah energi terbarukan menjadi sangat penting dalam pendidikan tinggi. Mata kuliah ini tidak hanya menjawab tantangan global, tetapi juga mempersiapkan mahasiswa untuk berperan dalam pengembangan solusi energi ramah lingkungan. Mahasiswa perlu memahami prinsip dasar dan aplikasi teknologi energi alternatif seperti matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi. Mereka juga harus mengenal teknologi seperti Turbin Pelton yang memanfaatkan energi kinetik air untuk menghasilkan listrik, serta memahami dampak lingkungan dan ekonomi dari penerapan energi terbarukan.

Selain memperkuat pengetahuan teknis, mata kuliah ini juga menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab lingkungan, mempersiapkan mahasiswa menjadi agen perubahan dalam transisi menuju sistem energi berkelanjutan. Dengan pembelajaran yang mencakup teori, studi kasus, dan proyek praktis, mahasiswa dipersiapkan untuk berkontribusi secara aktif dalam industri energi terbarukan dan mengatasi krisis energi global, menjadikan mata kuliah ini sebagai pilar penting dalam membangun masa depan yang hijau dan berkelanjutan.¹

Teknologi energi alternatif, termasuk Turbin Pelton, seringkali sangat kompleks dan sulit untuk dipahami hanya dengan teori. Mahasiswa membutuhkan pendekatan praktis dan visual untuk memahami cara kerja teknologi ini. Banyak

¹ Sutomo, S., & Budiman, A. B. A. (2017). Eksperimental Bentuk Sudu Turbin Pelton Setengah Silinder Pada Variasi Sudut Keluaran Air Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro. *JURNAL AGRI-TEK*, 15(1).

institusi pendidikan mungkin tidak memiliki akses ke Turbin Pelton penuh skala atau fasilitas uji coba yang sesungguhnya. Oleh karena itu, miniatur Turbin Pelton dapat menjadi alternatif yang baik untuk membantu mahasiswa merasakan dan memahami teknologi ini.

Penggunaan miniatur Turbin Pelton sebagai media ajar memungkinkan pengajaran yang lebih interaktif. Mahasiswa dapat mengoperasikan model miniatur tersebut, mengubah parameter, dan mengamati dampaknya secara langsung. Proyek ini juga dapat memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk berkreasi dan berinovasi dalam merancang, membangun, dan menguji miniatur energi alternatif. Ini dapat merangsang minat mereka dalam pengembangan teknologi berkelanjutan.

Kemajuan dalam teknologi pencetakan 3D telah membuat pembuatan model miniatur menjadi lebih mudah dan terjangkau, sehingga memungkinkan pengembangan proyek seperti ini dengan biaya yang lebih rendah. Teknologi ini memberikan aksesibilitas yang lebih baik bagi para peneliti dan pengembang, memungkinkan mereka untuk menciptakan prototipe dengan cepat dan efisien, serta mengurangi kebutuhan akan sumber daya dan waktu yang lebih besar.²

Dengan latar belakang ini, proyek "Rancang Bangun Miniatur Energi Alternatif Menggunakan Turbin Pelton sebagai Media Ajar Mata Kuliah *Renewable Energy*" bertujuan untuk menyediakan alat pembelajaran yang lebih baik, praktis, dan interaktif dalam pembelajaran. Proyek ini dirancang untuk mempermudah pemahaman konsep-konsep dasar energi terbarukan melalui visualisasi dan demonstrasi langsung. Dengan memperkenalkan model miniatur Turbin Pelton,

² Hadimi, H., Supandi, S., & Rohermanto, A. (2006). Rancang bangun model Turbin Pelton mini sebagai media simulasi/praktikum mata kuliah konversi energi dan mekanika fluida. *Semesta Teknika*, 9(1), 16-24.

diharapkan mahasiswa dapat lebih mudah memahami prinsip kerja turbin air dan penerapan teknologi energi terbarukan secara nyata.

Selain itu, proyek ini bertujuan untuk merangsang minat mahasiswa dalam mengeksplorasi potensi energi alternatif, sehingga mereka lebih termotivasi untuk terlibat dalam penelitian dan pengembangan teknologi energi yang berkelanjutan. Dengan cara ini, proyek ini tidak hanya berfungsi sebagai media ajar yang inovatif, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan solusi berkelanjutan untuk kebutuhan energi global, mendorong mahasiswa untuk berpikir kreatif dan proaktif dalam menghadapi tantangan energi di masa depan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang miniatur Turbin Pelton sebagai media ajar mata kuliah *Renewable Energy*?
2. Bagaimana hasil validasi para ahli terhadap rancang bangun energi alternatif menggunakan Turbin Pelton sebagai media ajar mata kuliah *Renewable Energy*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil perancangan miniatur energi alternatif menggunakan Turbin Pelton sebagai mata kuliah *Renewable Energy*.
2. Untuk mengetahui hasil validasi para ahli terhadap rancang bangun energi alternatif menggunakan Turbin Pelton sebagai media ajar mata kuliah *Renewable Energy*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa dihasilkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Secara teoritis

- a. Untuk memberikan dasar bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian serupa lainnya.
- b. Menambah pengetahuan mengenai energi alternatif khususnya sistem kerja Turbin Pelton.
- c. Dapat memperkaya ilmu pengetahuan dalam pengajaran teknik elektro yaitu mengetahui media pembelajaran miniatur.

2. Secara Praktis

a. Bagi Penulis

- 1) Menambahkan wawasan pembelajaran dengan rancang bangun miniatur agar mudah dipahami oleh mahasiswa.
- 2) Memperoleh pengalaman dalam melakukan penelitian.
- 3) Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan dan masukan bagi peneliti lain.

b. Bagi Pendidik

Sebagai media pembelajaran bagi guru ketika menjelaskan materi Renewable Energy khususnya di materi pembangkit listrik tenaga angin.

c. Bagi Mahasiswa

- 1) Meningkatkan minat siswa pada mata kuliah *Renewable Energy*.
- 2) Sebagai pedoman untuk mahasiswa dalam mempelajari pembangkit listrik tenaga air.

E. Definisi Operasional

1. Rancang Bangun

Aspek desain memegang peranan penting dalam pengembangan perangkat lunak, karena desain yang baik dapat menentukan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Tujuan utama dari desain perangkat lunak adalah untuk memberikan gambaran yang jelas, terstruktur, dan menyeluruh kepada para programmer dan profesional teknis. Desain ini harus menggambarkan cara kerja dan interaksi sistem, serta bagaimana berbagai komponen akan saling terintegrasi untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Desain yang efektif tidak hanya mempermudah pemahaman mengenai struktur dan alur kerja sistem, tetapi juga menjamin kemudahan penggunaan dan pemeliharaan perangkat lunak. Dengan demikian, desain harus praktis dan mudah dipahami, memperhatikan aspek-aspek seperti antarmuka pengguna, arsitektur sistem, dan alur data. Desain yang baik juga harus mempertimbangkan aspek skalabilitas dan ekstensi, agar perangkat lunak dapat dengan mudah diperluas atau dimodifikasi di masa depan sesuai kebutuhan yang berkembang.

Selain itu, penting untuk menyediakan dokumentasi desain yang lengkap dan jelas, sehingga semua anggota tim dapat memahami dan mengikuti keputusan desain yang telah dibuat. Dokumentasi ini harus mencakup diagram, spesifikasi teknis, dan deskripsi fungsional yang merinci setiap elemen sistem. Dengan pendekatan desain yang menyeluruh dan terencana, pengembangan perangkat lunak dapat dilakukan dengan

lebih efisien, mengurangi risiko kesalahan, serta meningkatkan kualitas dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Miniatur adalah representasi objek dalam skala yang jauh lebih kecil dibandingkan ukuran aslinya. Berbagai jenis miniatur termasuk model kendaraan, bangunan, hewan, hingga *action figure*.

Secara umum, miniatur berfungsi sebagai replika atau model yang memungkinkan observasi atau studi objek dalam ukuran yang lebih kecil. Miniatur sering dimanfaatkan untuk tujuan edukasi, koleksi, desain, atau dekorasi. Dalam konteks pendidikan dan pembelajaran, miniatur dapat mempermudah visualisasi dan pemahaman konsep atau sistem yang kompleks dengan cara yang lebih mudah diakses.

2. Energi Alternatif

Energi terbarukan sering disebut sebagai energi alternatif di karenakan berfungsi sebagai pengganti bahan bakar fosil konvensional. Berbagai sumber energi terbarukan meliputi tenaga matahari, angin, air, biomassa, dan geotermal, yang secara alami dapat diperbaharui dan tidak akan habis jika digunakan secara bijaksana.

Tujuan utama dari energi alternatif adalah mengurangi ketergantungan pada sumber energi yang tidak terbarukan serta mengurangi dampak lingkungan yang merugikan, seperti emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara yang sering kali terkait dengan penggunaan bahan bakar fosil. Untuk mencapai pemanfaatan energi terbarukan secara optimal, diperlukan partisipasi aktif dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, industri, dan masyarakat.

Pemerintah memiliki peran penting dalam menetapkan kebijakan dan regulasi yang mendukung pengembangan serta penggunaan energi terbarukan, serta menyediakan insentif dan dukungan finansial. Industri, pada gilirannya, harus berinvestasi dalam riset, pengembangan, dan penerapan teknologi energi terbarukan untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan biaya. Masyarakat umum juga perlu terlibat dengan mendukung inisiatif energi terbarukan, beradaptasi dengan teknologi baru, dan mengubah pola konsumsi energi mereka.

Pendidikan dan kesadaran mengenai manfaat serta pentingnya energi terbarukan sangat penting. Dengan memahami cara kerja dan keuntungan energi terbarukan, individu dan komunitas dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai konsumsi energi dan mendukung upaya untuk mengurangi dampak lingkungan. Keterlibatan semua sektor ini akan memastikan bahwa energi terbarukan dapat dimanfaatkan secara optimal dan memberikan kontribusi signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan dan keamanan energi global.

3. Turbin Pelton

Turbin Pelton merupakan turbin air yang digunakan untuk mengonversi energi potensial air menjadi energi kinetik, yang kemudian diubah menjadi energi listrik. Turbin ini dinamai dari penemu asal Amerika, Lester Allan Pelton, yang mengembangkannya pada tahun 1870. Turbin Pelton biasanya digunakan dalam pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dan sistem pembangkit listrik mikrohidro.

4. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merujuk pada berbagai alat dan teknologi yang digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran dalam pendidikan. Ini berfungsi sebagai sarana fisik dan komunikasi yang memungkinkan penyampaian informasi secara lebih efektif dan menarik. Media pembelajaran mencakup segala bentuk, mulai dari buku dan papan tulis hingga perangkat digital seperti komputer, tablet, dan aplikasi pendidikan.

Tujuan utama penggunaan media pembelajaran adalah untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Media ini dapat memperjelas dan memperkaya penyampaian materi, membantu siswa memahami konsep-konsep kompleks melalui visualisasi, simulasi, atau demonstrasi yang lebih nyata. Selain itu, media pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa dengan membuat proses belajar lebih interaktif dan menyenangkan, melalui penggunaan video, animasi, dan permainan edukatif yang menjadikan materi lebih menarik dan mudah diingat.

Media pembelajaran juga mendukung berbagai gaya belajar siswa, seperti visual, auditori, dan kinestetik, dengan menyediakan berbagai format penyampaian informasi yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu. Dengan cara ini, media pembelajaran berkontribusi pada terciptanya lingkungan belajar yang lebih inklusif dan adaptif.

Selain itu, media pembelajaran penting karena memberikan akses ke sumber daya pendidikan yang lebih luas. Dengan teknologi digital, siswa dan guru dapat mengakses materi pelajaran, penelitian terbaru, dan alat pembelajaran yang mungkin tidak tersedia dalam format cetak. Media ini

juga memungkinkan pembelajaran jarak jauh dan online, yang memperluas jangkauan pendidikan kepada siswa yang tidak dapat hadir di kelas fisik.

Secara keseluruhan, media pembelajaran memainkan peran penting dalam memfasilitasi proses belajar mengajar, memotivasi siswa, dan meningkatkan efektivitas pendidikan dengan menawarkan berbagai cara untuk menyampaikan dan memahami materi pelajaran.

F. Kajian Terdahulu

Penelitian sebelumnya ditujukan untuk menjadi acuan atau membantu penelitian secara koheren. Selanjutnya untuk mencegah perbandingan dengan penelitian ini. Jadi, dalam studi literatur ini, kami dapat merangkum temuan penelitian sebelumnya sebagai berikut :

1. Hayatining Suci Abdilah, Hasnita dan Umiatin melakukan penelitian pada tahun 2019 “Pengembangan Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air Sebagai Media Pembelajaran Sekolah Menengah Atas (SMA)” Penelitian ini Miniatur pembangkit listrik tenaga air ini dibuat untuk memudahkan siswa memahami perubahan energi dengan menerapkan hukum kekekalan energi, sekaligus pencapaian kompetensi dasar menganalisis perubahan energi dengan menerapkan hukum kekekalan energi. Pengembangan Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pendekatan pembelajaran fisika yang mengarah pada kemampuan berpikir ilmiah siswa dan meningkatkan kreatifitas guru. Dalam melaksanakan tugasnya, guru (pengajar) diharapkan dapat menggunakan alat atau bahan pendukung proses pembelajaran, dari alat yang sederhana sampai alat yang canggih (sesuai dengan perkembangan dan tuntutan jaman). Penggunaan alat peraga

mempunyai nilai-nilai: untuk meletakkan dasar-dasar yang nyata dalam berfikir, mengurangi terjadinya verbalisme, memperbesar minat dan perhatian peserta didik untuk belajar, meletakkan dasar perkembangan belajar agar hasil belajar bertambah mantap, memberikan pengalaman yang nyata untuk dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri pada setiap peserta didik, menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan, membantu tumbuhnya pemikiran dan berkembangnya kemampuan berbahasa, memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi dan pengalaman belajar yang lebih sempurna.³

2. Penelitian yang dilakukan oleh Chandra, B., Tasrif, T., Muhammad, R. D., Nurul, A., dan Muhammad, A. R. pada tahun 2021 dengan judul "Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin Pelton" Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan prototipe pembangkit listrik tenaga mikrohidro dengan menggunakan Turbin Pelton. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pembangkit listrik mikrohidro yang efisien dan dapat diterapkan dalam skala kecil, seperti untuk kebutuhan rumah tangga atau komunitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan berhasil menunjukkan kinerja yang baik dalam menghasilkan energi listrik dari sumber air dengan debit yang relatif kecil. Prototipe ini menggunakan Turbin Pelton, yang dipilih karena

³ Abdilah, H. S., Desnita, D., & Umiatin, U. (2015, October). Pengembangan Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air Sebagai Media Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA). In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 4, pp. SNF2015-II).

kemampuannya dalam mengkonversi energi kinetik dari aliran air dengan tekanan tinggi menjadi energi mekanik secara efisien. Penelitian ini juga mencatat bahwa proses perancangan melibatkan analisis teknis dan eksperimen untuk menentukan spesifikasi optimal dari turbin, termasuk ukuran dan bentuk baling-baling, serta penyesuaian terhadap berbagai kondisi aliran air. Pengujian prototipe menunjukkan bahwa sistem ini mampu menghasilkan daya yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat diandalkan dalam kondisi operasional yang berbeda. Selain itu, hasil penelitian mengindikasikan bahwa prototipe ini tidak hanya berfungsi dengan baik dalam mengkonversi energi air, tetapi juga dapat menjadi solusi yang hemat biaya dan ramah lingkungan untuk penyediaan energi listrik di daerah-daerah yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan Turbin Pelton dalam sistem pembangkit listrik mikrohidro adalah metode yang efektif untuk memanfaatkan potensi energi air secara maksimal, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi energi terbarukan dalam skala kecil.⁴

3. Nur Fadhilah, Dedy Irfan dan Diyah Sawitri melakukan penelitian pada tahun (2023) yang berjudul “*Energy Experiment Teaching Kit* sebagai Alat Bantu Materi Pembelajaran Energi Terbarukan yang Interaktif dalam Meningkatkan Keterampilan Sains Siswa SDN Ajung 01 Kalisat” Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas

⁴ Chandra, B., Tasrif, T., Muhammad, R. D., Nurul, A., & Muhammad, A. R. (2021). Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin Pelton.

penggunaan *Energy Experiment Teaching Kit* sebagai alat bantu dalam pembelajaran energi terbarukan di tingkat Sekolah Dasar (SD). Penelitian ini dilakukan di SDN Ajung 01 Kalisat dan fokus pada peningkatan keterampilan sains siswa melalui pembelajaran yang lebih interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Energy Experiment Teaching Kit* yang dikembangkan berhasil meningkatkan keterampilan sains siswa. Alat ini dirancang untuk memberikan pengalaman praktis dan interaktif mengenai konsep-konsep energi terbarukan, seperti energi matahari, angin, dan hidro. Dengan menggunakan alat ini, siswa dapat melakukan eksperimen langsung yang memungkinkan mereka untuk memahami prinsip dasar energi terbarukan melalui aktivitas yang menyenangkan dan menarik. Penelitian ini juga mencatat bahwa penggunaan kit ini berdampak positif pada motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa menunjukkan peningkatan pemahaman tentang konsep energi terbarukan dan lebih aktif dalam diskusi serta kegiatan eksperimen. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan bahwa *Energy Experiment Teaching Kit* berfungsi dengan baik sebagai alat bantu yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. *Kit* ini tidak hanya membantu dalam menjelaskan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga memfasilitasi pengembangan keterampilan praktis dan pemecahan masalah yang diperlukan dalam sains. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *Energy Experiment Teaching Kit* adalah alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan sains siswa SD, khususnya dalam topik energi terbarukan. Alat ini menyediakan pendekatan

yang interaktif dan berbasis pengalaman yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan minat siswa terhadap sains.⁵

4. Penelitian yang dilakukan oleh Hadary, F., & Saziati, O. (2024) dengan judul "Pelatihan Pembuatan Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan di SMK Negeri 7 Kota Pontianak" menunjukkan dampak positif dari program pelatihan yang dilakukan. Program ini berfokus pada peningkatan keterampilan siswa SMK dalam merancang dan membuat pembangkit listrik berbasis energi baru terbarukan (EBT). Setelah mengikuti pelatihan, siswa menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman teknis mengenai teknologi EBT, termasuk komponen, prinsip kerja, dan aplikasi praktis dari pembangkit listrik tenaga surya, angin, dan mikrohidro. Siswa juga dilatih untuk mengintegrasikan teori dengan praktik, yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan mereka dalam perancangan dan pembuatan prototipe pembangkit listrik. Pelatihan ini juga berhasil meningkatkan minat siswa terhadap bidang energi terbarukan, yang diharapkan dapat mendorong mereka untuk mengejar karier di sektor ini. Keterlibatan langsung dalam proyek-proyek praktis memungkinkan siswa untuk lebih memahami potensi energi terbarukan sebagai solusi untuk tantangan energi di masa depan. Selain manfaat bagi siswa, hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan ini juga memberikan kontribusi signifikan terhadap SMK Negeri 7 Kota Pontianak sebagai lembaga pendidikan.

⁵ Fadhilah, N., Risanti, D. D., Wahyuono, R. A., Sawitri, D., Mawarani, L. J., Muharja, M., ... & Raafi'u, B. (2023). Energy Experiment Teaching Kit sebagai Alat Bantu Materi Pembelajaran Energi Terbarukan yang Interaktif dalam Meningkatkan Keterampilan Sains Siswa SDN Ajung 01 Kalisat. *Sewagati*, 7(4), 634-642.

Dengan adanya pelatihan ini, sekolah dapat memperkaya kurikulum mereka dan meningkatkan daya saing lulusan mereka di pasar tenaga kerja. Lebih jauh lagi, program ini berpotensi untuk diadopsi oleh sekolah-sekolah lain sebagai model pelatihan yang dapat diterapkan secara luas. Secara keseluruhan, penelitian ini menyoroti pentingnya pendidikan dan pelatihan dalam pengembangan sumber daya manusia di bidang energi terbarukan, serta potensi jangka panjang dari program seperti ini dalam mendukung transisi menuju penggunaan energi yang lebih berkelanjutan.⁶

5. Penelitian yang dilakukan oleh Syarif Ishak Allkadri pada tahun 2023 dengan judul "Rancang Bangun Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air Untuk Rumah Tangga" berfokus pada pengembangan teknologi energi terbarukan yang dapat diterapkan dalam skala rumah tangga. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah model miniatur pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang praktis dan efisien untuk digunakan oleh masyarakat, terutama di daerah-daerah dengan akses listrik yang terbatas. Penelitian ini melibatkan perancangan, pembangunan, serta pengujian perangkat PLTA miniatur yang memanfaatkan aliran air kecil, seperti dari sungai kecil atau sistem pengairan rumah tangga. Penelitian dimulai dengan kajian literatur yang mendalam mengenai PLTA dan teknologi yang relevan, diikuti oleh pemilihan komponen yang sesuai untuk miniaturisasi, seperti jenis turbin dan generator yang optimal. Prototipe yang dihasilkan diuji di laboratorium dan di lapangan untuk

⁶ Hadary, F., & Saziati, O. (2024). Pelatihan Pembuatan Pembangkit Listrik Energi Baru Terbarukan di SMK Negeri 7 Kota Pontianak. *Indonesian Journal for Social Responsibility*, 6(01), 41-54.

memastikan kinerjanya dalam kondisi sebenarnya. Hasilnya, miniatur PLTA ini terbukti mampu menghasilkan daya listrik yang cukup untuk kebutuhan dasar rumah tangga seperti penerangan dan pengisian daya perangkat elektronik, meskipun hanya memanfaatkan aliran air yang kecil. Selain efisiensi teknis, penelitian ini juga menilai aspek ekonomi dan sosial dari penerapan miniatur PLTA. Dengan biaya yang relatif terjangkau, teknologi ini dapat diakses oleh masyarakat di daerah terpencil tanpa memerlukan investasi besar. Potensi dampak sosial dari teknologi ini juga dievaluasi, termasuk peningkatan kualitas hidup dan pengurangan ketergantungan pada sumber energi konvensional. Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi signifikan terhadap pengembangan solusi energi terbarukan yang praktis dan berkelanjutan, khususnya untuk daerah dengan akses listrik terbatas. Miniatur PLTA ini menawarkan alternatif ramah lingkungan dan mendorong kemandirian energi di tingkat rumah tangga. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam hal efisiensi, sistem penyimpanan energi, dan adaptasi teknologi untuk berbagai kondisi geografis dan iklim, menjadikannya model potensial untuk inovasi serupa di masa depan dalam transisi menuju penggunaan energi bersih.⁷

Berdasarkan kajian terdahulu, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan yang signifikan dengan penelitian ini. Beberapa penelitian sebelumnya juga telah merancang model pembangkit listrik mikrohidro yang memanfaatkan Turbin

⁷ Allkadri, S. I. (2023). Rancang Bangun Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air Untuk Rumah Tangga. *Electrical Network Systems and Sources*, 2(1), 8-14.

Pelton, yang sejalan dengan fokus penelitian ini. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan aplikasi praktis dari Turbin Pelton dalam pembangkit listrik skala kecil, yang serupa dengan tujuan penelitian ini untuk merancang sebuah media pembelajaran berbentuk miniatur Turbin Pelton.

Namun, terdapat perbedaan penting antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu tidak mencakup upaya untuk merancang miniatur Turbin Pelton khusus sebagai media ajar dalam konteks pendidikan. Sebaliknya, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah miniatur Turbin Pelton yang dirancang khusus sebagai alat pembelajaran dalam mata kuliah *Renewable Energy*. Dengan demikian, penelitian ini memperkenalkan pendekatan baru yang berfokus pada penggunaan model miniatur sebagai sarana edukatif untuk memfasilitasi pemahaman praktis mengenai prinsip-prinsip energi terbarukan.

Kesimpulannya, kajian terdahulu berfungsi sebagai referensi dan dasar bagi peneliti dalam merancang media pembelajaran ini. Penelitian sebelumnya memberikan wawasan tentang desain dan implementasi Turbin Pelton dalam skala kecil, tetapi tidak mencakup aspek penggunaan miniatur sebagai alat pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan mengintegrasikan model miniatur dalam konteks pendidikan, yang diharapkan dapat memperkaya pengalaman belajar dan pemahaman mahasiswa tentang teknologi energi terbarukan.