

**RANCANG BANGUN MINIATUR KINCIR ANGIN SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MATA KULIAH
*RENEWABLE ENERGY***

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

Muhammad Zikrah Hidayat

NIM. 200211004

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2025 M/ 1446 H**

PENGESAHAN PEMBIMBING

**RANCANG BANGUN MINIATUR KINCIR ANGIN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN UNTUK MATA KULIAH *RENEWABLE ENERGY***

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

Diajukan Oleh:

MUHAMMAD ZIKRAH HIDAYAT

NIM. 200211004

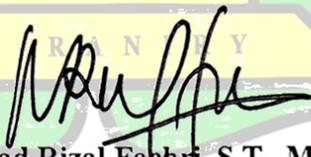
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui/Disahkan

Pembimbing

A R R A N I R Y


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

NIP.198807082019031018

PENGESAHAN SIDANG

RANCANG BANGUN MINIATUR KINCIR ANGIN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MATA KULIAH *RENEWABLE ENERGY*

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 Sarjana (S-1) dalam ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 08 Januari 2025

08 Rajab 1446 H

Tim Penguji

Ketua Sidang

Sekretaris Sidang


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


Rahmavanti, S.Pd., M.Pd
NIK. 201801160419872082

Penguji I

Penguji II


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


Mursvidin, M.T
NIP. 1982204052023211020

Mengetahui:

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



Prof. Safrul Muluk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Zikrah Hidayat
NIM : 200211004
Tempat /Tgl. Lahir : Desa Padang Baru / 31 Desember 2001
Alamat : Desa Padang Baru, Kec. Susoh, Kab. ABDYA
Nomor HP : 081350078059

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
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 ini dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya 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, 12 Desember 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Zikrah Hidayat
Nim.200211004

ABSTRAK

Nama : Muhammad Zikrah Hidayat
NIM : 200211004
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin sebagai Media Pembelajaran untuk Mata Kuliah *Renewable Energy*
Tebal Skripsi : 82 halaman
Pembimbing : Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.
Kata Kunci : Rancang bangun, Miniatur, Kincir Angin, Media Pembelajaran, *Renewable Energy*

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *Renewable Energy* menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahap validasi dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, sementara tahap desain melibatkan pembuatan prototipe miniatur yang sesuai dengan prinsip pembelajaran interaktif. Pada tahap pengembangan, miniatur kincir angin dirancang menggunakan material sederhana namun representatif untuk menggambarkan mekanisme energi angin. Miniatur diuji dalam tahap implementasi melalui sesi validasi. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam menyediakan media pembelajaran yang inovatif dan aplikatif untuk mendukung pengajaran energi terbarukan di tingkat pendidikan tinggi. Terdapat persentase hasil validasi yang diperoleh dari masing-masing validator. Validator 1 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 90%, sementara Validator 2 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 87%. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa kedua validator memberikan penilaian yang cukup tinggi, dengan rata-rata persentase sebesar 88,5%. Hal ini menunjukkan bahwa media yang divalidasi telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan, dan dapat dianggap layak untuk digunakan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji beserta syukur kehadiran Allah SWT yang mana telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan proposal ini. Sholawat bertangkaikan salam, tidak bosan-bosannya kita lantunkan kepada baginda kita, Nabi Besar Muhammad SAW yang mana oleh beliau telah membawa kita dari alam kebodohan kepada alam yang berilmu pengetahuan sebagaimana yang kita rasakan pada saat sekarang ini.

Berkat Rahmat Allah yang Maha Kuasa, peneliti mampu menyelesaikan penyusunan penulisan skripsi ini dengan judul: **“RANCANG BANGUN MINIATUR KINCIR ANGIN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MATA KULIAH *RENEWABLE ENERGY*”**

Terimakasih pada pihak-pihak yang telah membantu dalam membantu menyelesaikan penyusunan Skripsi ini sehingga terselesaikan secara rangkum dan jelas. Pada kesempatan kali ini juga peneliti menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian Skripsi ini, terutama kepada:

1. Terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga peneliti mampu menyusun skripsi ini.
2. Terimakasih kepada Ibunda Nurva Reni, kepada Ayahanda Hasbi, Uni Silvi Yana, Adik Muhammad Zirhan dan seluruh keluarga yang tidak bosan - bosannya mendukung dan memberikan

semangat kepada peneliti sehingga termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

3. Terimakasih kepada Bapak Safrul Muluk, M.A., M.Ed., Ph.D. selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memotivasi mahasiswa.
4. Terimakasih kepada Ibu Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Prodi dan seluruh Dosen dan Staf Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama menduduki bangku kuliah.
5. Terimakasih kepada Bapak Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah sudi kiranya meluangkan waktu dan kesempatan juga begitu sabar membimbing peneliti sehingga telah terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada Grup Pay Smeay dan teman-teman Leting 20 PTE yang telah memberikan motivasi dan membantu peneliti dalam Menyusun skripsi ini.

Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan bermanfaat kepada kita semua. Aamiin ya rabbal 'alamin.

Banda Aceh, 12 Desember 2024

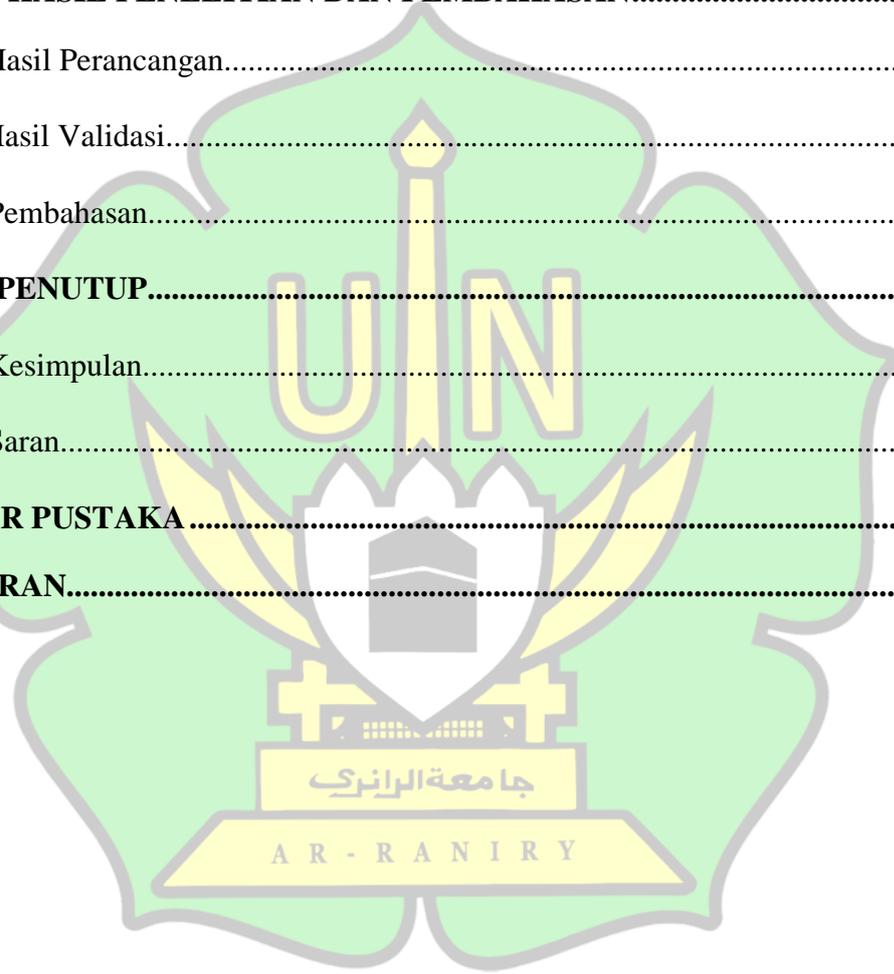


Muhammad Zikrah Hidayat

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Definisi Operasional.....	5
F. Kajian Terdahulu.....	6
BAB II PEMBAHASAN.....	13
A. Rancang Bangun Miniatur	13
B. Media Ajar	16
C. Renewable Energy	18
D. Kincir Angin.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Rancangan Penelitian.....	27
B. Alur Penelitian	30

C. Rancangan Media Ajar.....	32
D. Waktu dan Tempat Penelitian	33
E. Instrumen Penelitian.....	33
F. Teknik Pengumpulan Data.....	36
G. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Perancangan.....	40
B. Hasil Validasi.....	48
C. Pembahasan.....	52
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran	17
Gambar 2.2 Macam-macam Desain Kincir Angin HAWT	21
Gambar 2.3 Macam-macam Desain kincir Angin VAWT	22
Gambar 2.4 Bilah Baling-baling Vertikal dan Horizontal.....	22
Gambar 2.5 Rangka Tiang Kincir Angin.....	23
Gambar 2.6 Sumbu Kincir Angin.....	23
Gambar 2.7 Bearing Kincir Angin	24
Gambar 2.8 Rem Kincir Angin.....	24
Gambar 2.9 Generator Kincir Angin.....	25
Gambar 2.10 Modul Step Up Boost 1-5V.....	26
Gambar 3.1 Metode Penelitian R&D ADDIE.....	29
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 3.3 Rancangan Miniatur Kincir Angin.....	32
Gambar 4.1 Hasil Rangkaian Miniatur Kincir Angin.....	41
Gambar 4.2 Tampilan Miniatur Bagian Atas	43
Gambar 4.3 Tampilan Miniatur Bagian Depan	45
Gambar 4.4 Tampilan Miniatur Bagian Belakang	45
Gambar 4.5 Tampilan Miniatur Bagian Kiri	46
Gambar 4.6 Tampilan Miniatur Bagian Kanan.....	47
Gambar 4.7 Tampilan Miniatur Bagian Bawah.....	47
Gambar 4.8 Grafik Hasil Validasi Ahli Media.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Lembar validasi Ahli Media	35
Tabel 3.2 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian Validasi	36
Tabel 3.3 Kategori Presentase Kelayakan Alat	39
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa... 61
Lampiran 2 Dokumentasi Proses Perancangan Alat 62
Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli Media 68
Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan Validasi.....70



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan upaya yang disengaja untuk meningkatkan kemampuan manusia. Karena suatu kegiatan yang diwujudkan akan mencapai suatu tujuan, maka pelaksanaannya akan berlangsung dalam suatu proses yang berlangsung terus-menerus di semua jenis dan jenjang pendidikan. Aktivitas pendidikan sebagai fenomena budaya dalam masyarakat telah terjadi di rumah, sekolah, dan masyarakat. Penggunaan media pembelajaran yang baik, akurat, dan menarik merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar¹.

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan pengirim kepada penerima guna merangsang gagasan, perasaan, perhatian, dan minat belajar siswa. Lebih lanjut, media dapat membantu siswa mengatasi rasa bosan batinnya ketika belajar di kelas. Oleh karena itu, guru harus memberikan insentif kepada peserta didik dengan mendidik mereka melalui penggunaan media tidak hanya di dalam kelas, tetapi juga di luar kelas, jika digunakan untuk tujuan pembelajaran.²

Terdapat perbedaan pandangan mengenai bagaimana fungsi media pembelajaran. Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran merupakan faktor

¹ Febrita, Y., & Ulfah, M. (2019). Peranan media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*,.

² Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal komunikasi pendidikan*, 2(2),

penting yang menentukan efektifitas dan efisiensi tercapainya tujuan pembelajaran. Rowntree mengemukakan enam fungsi media, yaitu:

1. Merangsang motivasi belajar,
2. Memperkuat apa yang telah dipelajari,
3. Memberikan rangsangan belajar,
4. Menimbulkan reaksi siswa,
5. Memberikan umpan balik yang cepat, dan
6. Mendorong pelatihan yang sesuai³.

Media pembelajaran sangat penting dalam memberikan informasi atau pengajaran. Media dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa, sehingga membuat pengetahuan lebih mudah diakses. Menggunakan media mempunyai landasan, salah satunya adalah teori belajar Mayer yang juga dibangun di atas landasan filosofis, teknis, dan empiris. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan saat menggunakan media agar media menjadi efektif.⁴

Tugas mengubah hasil analisis menjadi bentuk sederhana dikenal sebagai rancang bangun. Setelah itu, paket perangkat lunak membangun atau menyempurnakan sistem sistem yang ada. Rancang bangun adalah visualisasi, perencanaan, dan penggambaran beberapa bagian berbeda menjadi satu kesatuan yang efisien dan fungsional.⁵ Oleh karena itu, rancang bangun dapat didefinisikan

³ Miftah, M. (2013). Fungsi, dan peran media pembelajaran sebagai upaya peningkatan kemampuan belajar siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(2).

⁴ Lisiswati, R., Saputra, O., & Windarti, I. (2016). Peranan media dalam pembelajaran. *Jurnal Kesehatan*, 6(1).

⁵ Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2017). Rancang bangun aplikasi penjualan dan pembelian barang pada koperasi kartika samara grawira prabumulih. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 7(2).

sebagai penggambaran, perencanaan, penggambaran, atau penyusunan beberapa bagian independen menjadi satu kesatuan yang lengkap dan fungsional.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti akan merancang sebuah miniatur kincir angin sebagai *renewable energy* untuk mata kuliah *renewable energi*. Menurut pengamatan peneliti sebelumnya miniatur kincir angin ini belum pernah dibuat sebelumnya, jadi peneliti tertarik untuk membuatnya. Rancang bangun miniatur kincir angin ini bertujuan untuk memudahkan para mahasiswa untuk memahami sistem pembangkit listrik tenaga bayu.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka didapatkan rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana merancang miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *renewable energy*?
2. Bagaimana hasil validasi para ahli terhadap rancang bangun miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *renewable energy*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahannya, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil rancang bangun miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *renewable energy*.
2. Untuk mengetahui hasil validasi para ahli terhadap rancang bangun miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran untuk 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 *renewable energy* khususnya pembangkit listrik tenaga angin.
- 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 energi* 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 angin.

E. Definisi Operasional

1. Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan aspek krusial dalam pembuatan sebuah alat. Tujuan rancang bangun adalah untuk menyajikan gambaran yang jelas dan utuh kepada ahli teknis yang terlibat. Desainnya harus fungsional dan mudah dipahami agar mudah digunakan.

2. Miniatur

Miniatur adalah potret, lukisan, dan patung berskala kecil yang dibuat pada berbagai permukaan dan bentuk. Sedangkan Kamus Besar Bahasa Indonesia mengartikan miniatur sebagai replika sesuatu yang ukurannya jauh lebih kecil. Miniatur hadir dalam berbagai bentuk, termasuk miniatur kendaraan, konstruksi, dan figur aksi.

3. *Renewable energy*

Renewable energy biasa disebut dengan energi terbarukan. Intinya, *renewable energy* ini berfungsi untuk menggantikan bahan bakar konvensional. Oleh karena itu, perolehan *renewable energy* memerlukan keterlibatan manusia untuk memaksimalkan penggunaan energi terbarukan.

4. Kincir Angin

Kincir angin adalah alat yang menggunakan tenaga angin untuk menghasilkan tenaga mekanik. Teknik ini memungkinkan berbagai tugas manusia yang memerlukan energi dalam jumlah besar, seperti memanaskan udara untuk mengairi sawah atau menggiling biji-bijian. Kincir angin modern

adalah peralatan yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang sering disebut turbin angin.

5. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran, serta cara penyampaian informasi pembelajaran secara fisik dan komunikatif. Media pembelajaran digunakan untuk meningkatkan mutu pendidikan.

F. Kajian Terdahulu

1. Nita Syahputri melakukan penelitian pada tahun 2018 “Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar Kelas 1 Menggunakan Metode Demonstrasi” Penelitian ini merupakan salah satu bentuk pengembangan aplikasi animasi yang semakin kompleks seiring dengan kemajuan teknologi informasi. Banyak manfaat yang dapat diperoleh melalui pemanfaatan teknologi informasi dan bahasa pemrograman terkini, khususnya animasi. Salah satu contohnya adalah penggunaan materi pembelajaran animasi dalam kegiatan belajar mengajar seperti kelas matematika. Dalam hal ini, guru dan siswa dapat dengan mudah melakukan proses belajar mengajar dengan lebih santai dan efisien sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa, khususnya matematika, yang biasanya tidak disukai siswa karena dianggap sulit. Dengan manfaat tersebut, penelitian dilakukan untuk membantu instruktur dan siswa dalam mengadopsi perbaikan teknologi kontemporer. Perangkat lunak yang digunakan untuk menulis ini. Perbedaan penelitian diatas ini adalah,

meskipun fokusnya berbeda, yang satu pada renewable energy dan yang lainnya pada matematika dasar, keduanya menekankan pada pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan mendidik.

Sementara itu, perbedaannya dengan penelitian "Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata Kuliah Renewable Energy" menitikberatkan pada pengembangan alat fisik berupa miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran interaktif untuk memahami konsep energi terbarukan. Perbedaan utama dari kedua penelitian ini terletak pada fokus dan jenis media pembelajaran yang dikembangkan. Penelitian Nita menggunakan teknologi animasi sebagai sarana visual dan interaktif untuk meningkatkan pembelajaran teoretis di tingkat dasar, sedangkan penelitian tentang miniatur kincir angin mengembangkan alat fisik yang lebih aplikatif dan sesuai untuk tingkat pendidikan tinggi, khususnya pada mata kuliah terkait energi terbarukan. Meskipun demikian, keduanya memiliki kesamaan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran melalui media yang inovatif dan interaktif.

2. Devi Afriyantari Puspa Putri melakukan penelitian pada tahun 2019 yang berjudul "Rancang Bangun Media Pembelajaran Bahasa Arab Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android" Setelah semua proses perancangan, pembuatan aplikasi, serta tahap pengujian aplikasi maka dapat ditarik kesimpulan mengenai aplikasi media pembelajaran bahasa arab, seperti berikut:

- a) Aplikasi ini dapat membantu memberikan pelafalan yang jelas pada anak-anak dalam menguasai bahasa arab.
- b) Aplikasi ini dapat menjadi media pendukung dalam pembelajaran bahasa arab yang dapat membantu proses belajar mengajar, yang dapat dibuktikan dengan pertanyaan nomor 8 pada kuesioner yang mendapatkan presentase sebesar 95.3% ⁶

Perbedaannya dengan penelitian "Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata Kuliah Renewable Energy" berbeda secara substansi dan tujuan. Penelitian ini lebih berorientasi pada bidang teknologi energi terbarukan dengan mengembangkan media pembelajaran berupa miniatur kincir angin untuk mendukung pemahaman mahasiswa dalam mata kuliah Renewable Energy. Fokusnya adalah pada simulasi fisik dan penerapan konsep energi terbarukan, bukan pada teknologi digital atau penguasaan bahasa. Dengan demikian, kedua penelitian ini berbeda dari segi topik, target pengguna, serta metode dan media yang digunakan.

3. Rahmat Rahmat, Dedy Irfan melakukan penelitian pada tahun 2019 yang berjudul "Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Komputer Dan Jaringan Dasar Di SMK" Penelitian ini mengkaji perancangan dan pengembangan media pembelajaran interaktif disiplin ilmu komputer dan jaringan dasar untuk kelas. Kajian semacam ini menggunakan paradigma

⁶ Putri, D. A. P. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Bahasa Arab Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 10(3).

IDI (*Instructional Development Institute*). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dibagi menjadi tiga tahap: (1) pendefinisian, (2) pengembangan, dan (3) evaluasi. Rumus Aiken V digunakan untuk menganalisis data. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa perancangan yang dilakukan menghasilkan produk multimedia pembelajaran interaktif menggunakan *software Adobe Director* pada mata pelajaran Dasar Komputer dan Jaringan kelas X TKJ SMK Mahyal Ulum Al-Aziziyah dan dinyatakan valid. dengan nilai koefisien Aiken's V sebesar 0,78 dan praktis dengan nilai rata-rata sebesar 83,72% setelah melalui.⁷

Perbedaannya dengan penelitian ini adalah, penelitian mengenai rancang bangun miniatur kincir angin lebih berorientasi pada pengembangan media pembelajaran berbentuk fisik, yaitu miniatur kincir angin, untuk mendukung pembelajaran pada mata kuliah *Renewable Energy* di tingkat perguruan tinggi. Selain itu, media yang dihasilkan dalam penelitian kincir angin bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar berbasis praktik yang mencerminkan aplikasi energi terbarukan, sedangkan penelitian sebelumnya lebih mengandalkan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran teori dan simulasi dalam bidang komputer dan jaringan.

⁷ Rahmat, R., & Irfan, D. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Komputer dan Jaringan Dasar Di SMK. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 7(1).

4. Ulil Azwar melakukan penelitian pada tahun 2019 yang berjudul “Penggunaan Miniatur Instalasi Listrik untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di Kelas XI di SMKN 1 ABDYA” Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan menerapkan strategi pemanfaatan listrik kecil pada materi jenis sambungan kabel listrik dan instalasi listrik dasar rumah. (2) Menentukan tujuan belajar siswa memanfaatkan miniatur dan belajar melihat aktivitas pada materi bertipe. Berbagai bentuk sambungan kabel listrik dan pengaturan dasar kelistrikan perumahan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen (eksperimen sebenarnya). Data dikumpulkan dengan menggunakan (1) tes dan (2) angket; hasil belajar siswa pada kelas kontrol sebesar 37,36, sedangkan pada kelas eksperimen sebesar 81,5. Kuesioner tersebut menghasilkan 91,25% jawaban positif dan 8,75% jawaban negatif. Menurut temuan penelitian, hal itu bisa saja terjadi.⁸

Perbedaannya dengan penelitian ini adalah, penelitian "Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata Kuliah *Renewable Energy*" bertujuan untuk merancang media pembelajaran berbasis miniatur kincir angin untuk mendukung pemahaman mahasiswa dalam mata kuliah energi terbarukan di tingkat pendidikan tinggi. Fokus penelitian ini lebih kepada pengaplikasian teknologi energi terbarukan dan penggunaannya sebagai alat bantu untuk memahami konsep energi angin,

⁸ Azwar, U. (2019). *Penggunaan Miniatur Instalasi Listrik untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di Kelas XI di SMKN 1 ABDYA* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).

berbeda dengan penelitian Ulil Azwar yang menitikberatkan pada aspek instalasi kelistrikan konvensional di rumah. Dengan demikian, kedua penelitian ini memiliki perbedaan pada tujuan, sasaran pendidikan, materi ajar, dan jenis media pembelajaran yang digunakan.

5. Junaidi, Mursyidin, Sri Wahyuni, melakukan penelitian pada tahun 2022 yang berjudul “Rancang Bangun *Smart Learning* Elektronika Berbasis Android Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro” Kajian ini meliputi kurangnya keberagaman materi pembelajaran yang mungkin menjadi penghambat proses belajar mengajar; pembelajaran yang secara eksklusif dipimpin oleh instruktur; dan materi yang diberikan pada setiap pertemuan, semuanya mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan pembelajaran. Alat pembelajaran elektronik pintar ini dimaksudkan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang materi kursus elektronik dasar. Aplikasi pembelajaran elektronik pintar berbasis Android ini dibuat memanfaatkan proses R&D dan metodologi pengembangan ADDIE. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa aplikasi ini layak digunakan sebagai pembelajaran sedang dengan skor rata-rata 85% dengan kriteria “sangat sesuai”, sedangkan hasil validasi ahli media memperoleh skor rata-rata sebesar.

Perbedaannya dengan penelitian "Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata Kuliah *Renewable Energy*" berorientasi pada pembuatan media pembelajaran fisik berupa miniatur kincir angin untuk memfasilitasi pemahaman konsep energi terbarukan

secara visual dan praktis. Perbedaan utama terletak pada jenis media yang dikembangkan: satu berbasis teknologi digital (aplikasi) dan satu berbasis alat fisik (miniatur). Selain itu, penelitian pertama berfokus pada elektronik dasar, sedangkan penelitian kedua berfokus pada energi terbarukan.



BAB II PEMBAHASAN

A. Rancang Bangun Miniatur

1. Pengertian Rancang Bangun

Rancang bangun adalah praktik memasukkan hasil analisis ke dalam paket perangkat lunak dan kemudian membangun atau meningkatkan sistem yang sudah ada. Rancang bangun adalah visualisasi, perencanaan, dan penggambaran atau penataan beberapa bagian berbeda menjadi satu kesatuan yang lengkap dan berfungsi.⁹ Menurut Pressman Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Oleh karena itu, rancang bangun dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, penggambaran, atau penyusunan beberapa bagian berbeda menjadi satu kesatuan yang lengkap dan fungsional. Dengan demikian, rancang bangun diartikan sebagai proses meletakkan hasil analisis ke dalam bentuk paket perangkat lunak dan kemudian membangun atau memodifikasi sistem yang sudah ada.¹⁰

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), kata “rancang” merupakan kata dasar dari “merancang” yang berarti mengatur segala sesuatu (sebelum bertindak, mengerjakan, atau melakukan sesuatu) atau merencanakan.

⁹ Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2017). Rancang bangun aplikasi penjualan dan pembelian barang pada koperasi kartika samara grawira prabumulih. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 7(2), 13-24.

¹⁰ Mluyati, S. S. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Wedding Organizer Berbasis Web Dengan Php Dan Mysql Pada Kiki Rias. *Jurnal Teknik*, 7(2).

Jadi dapat disimpulkan, rancang bangun dapat didefinisikan sebagai visualisasi, perencanaan, dan gambar atau penataan beberapa bagian berbeda menjadi satu kesatuan yang lengkap dan fungsional. Dengan demikian, pengertian desain adalah tindakan mengubah hasil analisis ke dalam bentuk paket perangkat lunak, kemudian membangun atau memodifikasi sistem yang sudah ada..¹¹

Tahap perancangan dan pembangunan merupakan langkah krusial dalam pengembangan sistem atau aplikasi baru, khususnya dalam lingkungan organisasi yang memerlukan solusi inovatif untuk memenuhi masalah atau kebutuhan yang spesifik. Proses ini bertujuan untuk menciptakan dan mengembangkan sebuah sistem atau aplikasi yang belum ada sebelumnya, atau yang tidak mampu memenuhi kebutuhan secara optimal dalam konteks tertentu. Oleh karena itu, proses ini tidak hanya menekankan aspek teknis, tetapi juga memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai kebutuhan pengguna dan konteks di mana sistem tersebut akan diterapkan.

Dalam tahap perancangan dan pembangunan, pengembang atau tim perancang berupaya mengubah kebutuhan serta harapan pengguna menjadi konsep yang jelas dan dapat diimplementasikan. Proses ini umumnya diawali dengan mengidentifikasi masalah atau kebutuhan khusus yang dihadapi oleh pengguna atau instansi. Setelah identifikasi kebutuhan dilakukan, tim perancang melakukan analisis mendalam untuk menentukan fitur dan fungsi yang diperlukan

¹¹ Gunawan, R., Yusuf, A. M., & Nopitasari, L. (2021). Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 14(1), 47-58.

guna menyelesaikan masalah tersebut atau memenuhi kebutuhan pengguna secara lebih efisien dan efektif.

2. Pengertian Miniatur

Miniatur adalah model yang dibuat dengan menyederhanakan kenyataan, namun tidak menggambarkan tindakan atau proses. Miniatur ini dapat menyampaikan kepada siswa detail dari sebuah objek tiga dimensi yang sedang dibahas. Miniatur merupakan salah satu jenis media tiga dimensi karena dilihat dari segala sisi dan tampak asli. Miniatur adalah salinan/model yang lebih kecil dari ukuran aslinya.

Miniatur termasuk salah satu jenis model yang disederhanakan yang ditinjau dari cara pembuatannya. Sedangkan menurut Daryanto menyatakan bahwa media tiruan disebut juga dengan model. Model adalah benda 3 dimensi yang merupakan representasi dari benda sesungguhnya.¹²

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media miniatur adalah sarana pembelajaran yang dirancang untuk meniru atau menyederhanakan objek asli dalam ukuran yang lebih kecil dan skala tertentu. Media ini memiliki bentuk tiga dimensi, yang memudahkan penyajian visual sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa atau peserta didik. Media miniatur berperan sebagai representasi fisik dari objek atau sistem yang lebih besar, sehingga membantu dalam memvisualisasikan dan memahami konsep atau fenomena yang kompleks.

¹² Fauziyah, N. (2014). Penggunaan Media Miniatur Dalam Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Materi Gaya Dan Momen Di Kelas X Tgb 3 Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 1(1), 3.

B. Media Ajar

1. Pengertian Media Ajar

Dalam bidang pendidikan, media merupakan alat yang sangat strategis dalam menentukan efektifitas proses belajar mengajar. Karena kehadirannya secara langsung mungkin akan menimbulkan dinamika tersendiri bagi siswa. Ungkapan “media pembelajaran” berasal dari bahasa Latin “medius”, yang berarti “tengah”, “perantara”, atau “pengantar”. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pembawa pesan antara pengirim dan penerima pesan.

Association for Education and Communication Technology (AECT) mendefinisikan media yaitu segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyaluran informasi. Sedangkan *Education Association* (NEA) mendefinisikan sebagai benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional.¹³

Menurut Gerlach & Ely, secara umum, media dapat diartikan sebagai orang, materi, atau peristiwa yang menciptakan kondisi yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam konteks pembelajaran, media sering dipahami sebagai alat grafis, fotografi, atau elektronik yang digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyajikan kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2002:3). Gagne mendefinisikan media sebagai berbagai komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang proses

¹³ Arsyad, A. (2011). Media pembelajaran.

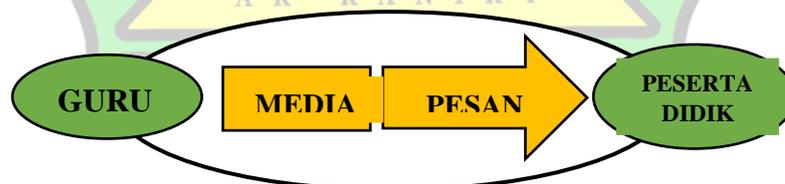
belajar, sedangkan menurut Briggs, media adalah segala alat fisik yang dapat menyampaikan pesan dan memotivasi siswa untuk belajar.

2. Fungsi Media Ajar

Penggunaan media dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan, tetapi mempunyai fungsi sendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif. Ketika fungsi-fungsi media pembelajaran itu diaplikasikan ke dalam proses belajar mengajar, maka terlihatlah peranannya, sebagai berikut:

- a. Bahan ajar yang digunakan guru sebagai penjelas dari keterangan yang diajarkan.
- b. Media dapat memunculkan permasalahan untuk dikaji lebih lanjut dan dipecahkan oleh para siswa dalam proses belajarnya.
- c. Sebagai bahan konkret berisikan bahan-bahan yang harus dipelajari para siswa, baik individual maupun kelompok.¹⁴

Secara umum, media pembelajaran berperan dalam mendukung pencapaian tujuan belajar dengan memperkaya pengalaman siswa, meningkatkan efektivitas penyampaian materi, serta memfasilitasi evaluasi pemahaman siswa.



Gambar 2.1 Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran

¹⁴ Eliyanti, M. (2016). Pengelolaan Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 3(2).

Menurut Kemp & Dayton, Media pembelajaran memiliki tiga fungsi utama ketika digunakan untuk individual, kelompok, atau audiens besar. Ketiga fungsi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Tujuan penggunaan media pembelajaran adalah untuk memicu minat atau tindakan. Media ini dapat digunakan melalui pendekatan seperti drama atau hiburan dengan harapan dapat menarik minat serta memotivasi peserta didik untuk bertindak.
- b. Salah satu peran media pembelajaran adalah menyampaikan informasi kepada kelompok peserta didik. Materi dan cara penyajiannya bersifat umum, dan dapat berfungsi sebagai pengantar, ringkasan, atau latar belakang pengetahuan. Selain itu, penyampaian ini juga bisa dilakukan dalam bentuk hiburan, drama, atau menggunakan teknik motivasi.
- c. Fungsi utama media pembelajaran adalah untuk mencapai tujuan pembelajaran, di mana informasi yang disampaikan melalui media tersebut diharapkan dapat melibatkan peserta didik secara mental atau mengajak mereka dalam kegiatan nyata. Ini bertujuan agar proses pembelajaran berlangsung lebih efektif.

C. *Renewable Energy*

Renewable energy merupakan sumber daya alam yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan sehari-hari di Indonesia. Informasi mengenai *renewable energy* masih sedikit karena fasilitas atau media yang membahasnya masih sedikit, sehingga pelajar dan masyarakat umum belum mengetahui keberadaan dan manfaatnya.

Selama ini kebutuhan energi bahkan kebutuhan dunia masih mengandalkan minyak bumi sebagai penyangga utama kebutuhan energi. Karena hal tersebut salah satu cara untuk mengatasi kehabisan energi adalah dengan menggunakan sumber *renewable energy*. Energi alternatif adalah sumber energi terbaru yang berperan untuk menggantikan sumber energi konvensional seperti listrik, gas alam, batu bara dan lain sebagainya. Hal ini diperlukan karena energi konvensional makin menipis keberadaannya. *Renewable energy* adalah energi yang berasal dari sumber yang dapat diisi ulang seperti: matahari, angin, sungai, mata air panas, pasang surut, biomassa. *Renewable energy* sangat dipantau perkembangannya dengan serius, karena jika tidak perhatikan *renewable energy* akan cepat habis jika dipakai secara terus-menerus.¹⁵

Namun, perlu diingat bahwa meskipun energi alternatif bersumber dari sumber daya yang dapat diperbarui, penggunaannya tetap harus dipantau dan dikelola secara bijak. Jika pemanfaatannya berlebihan atau tidak berkelanjutan, hal ini dapat berdampak negatif pada lingkungan. Contohnya, pembangunan pembangkit listrik tenaga air yang tidak memperhatikan ekosistem sekitar bisa merusak habitat alami dan mengganggu keseimbangan ekologi. Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan energi alternatif memerlukan pendekatan yang cermat serta terintegrasi dengan strategi pelestarian lingkungan.

Secara umum, energi alternatif memberikan solusi berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan energi global di masa depan. Namun, kesuksesannya

¹⁵ Manan, S. (2009). Energi Matahari, Sumber Renewable energy Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia. *Gema teknologi*.

bergantung pada bagaimana kita mengelola sumber daya ini dengan bijaksana, memastikan bahwa peralihan energi ini tidak hanya menyelesaikan masalah ketersediaan energi, tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan bagi generasi yang akan datang.

D. Kincir Angin

a. Pengertian Kincir Angin

Kincir angin adalah perangkat yang digunakan dalam Sistem Konversi Energi Angin (SKEA). Kincir angin mengubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran poros. Putaran poros kemudian digunakan untuk berbagai tujuan, tergantung kebutuhan, seperti memutar dinamo atau generator untuk menghasilkan tenaga.

Desain dari kincir/turbin angin sangat banyak macam jenisnya, berdasarkan bentuk rotor, kincir angin dibagi menjadi dua tipe, yaitu Turbin Angin Sumbu Mendatar (Horizontal Axis Wind Turbine) dan Turbin Angin Sumbu Vertikal (Vertical Axis Wind Turbine) (Daryanto, 2007).¹⁶

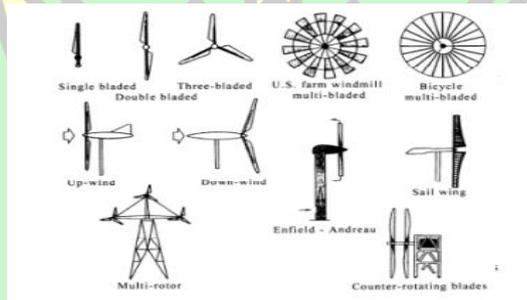
b. Tipe-tipe Kincir Angin

Ada beberapa macam desain kincir angin/turbin. Kincir angin diklasifikasikan menjadi dua kategori berdasarkan geometri rotornya: turbin angin sumbu horizontal dan turbin angin sumbu vertikal.

¹⁶ Nakhoda, Y. I., & Saleh, C. (2015). Rancang bangun kincir angin pembangkit tenaga listrik sumbu vertikal savonius portabel menggunakan generator magnet permanen. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 5(2), 19-24.

1) *Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT)*

HAWT merupakan turbin yang poros utamanya berputar mengikuti arah angin. Agar rotor dapat berputar dengan baik maka arah angin harus sejajar dengan sumbu turbin dan tegak lurus dengan arah putaran rotor. Turbin jenis ini sering kali memiliki bilah berbentuk airfoil, mirip dengan bentuk sayap penerbangan. Secara umum, jumlah sudu meningkatkan kecepatan putaran turbin. Setiap desain rotor mempunyai kelebihan dan kekurangan. Keunggulan turbin jenis ini adalah efisiensinya yang tinggi dan kecepatan angin masuk yang rendah. Kekurangannya adalah turbin jenis ini memiliki desain yang lebih canggih karena rotornya hanya mampu menangkap angin dari satu arah sehingga memerlukan pengarah angin.

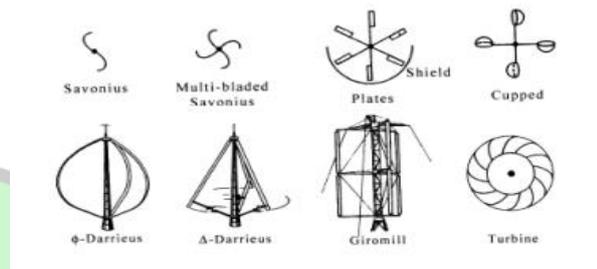


Gambar 2.2 Macam-macam Desain Kincir Angin HAWT

2) *Vertical Axis Wind Turbine (VAWT)*

Turbin angin sumbu vertikal (VAWT) memiliki gerakan poros dan rotor yang sejajar dengan arah angin, sehingga memungkinkan rotor berputar ke segala arah angin. VAWT menawarkan berbagai kelebihan dan kekurangan. Keunggulannya antara lain torsi tinggi yang memungkinkannya berputar pada kecepatan angin rendah. Generator dapat diposisikan di

bagian bawah turbin, sehingga memudahkan perawatan dan memungkinkan turbin beroperasi secara independen terhadap arah angin. Kekurangannya adalah kecepatan angin di bagian bawah cukup rendah, oleh karena itu jika tidak menggunakan tower maka putaran yang dihasilkan akan sedikit, dan efisiensinya lebih rendah dibandingkan HAWT..¹⁷



Gambar 2. 3 Macam-macam Desain Kincir Angin VAWT

c. Komponen Utama Pada Kincir Angin

1) Bilah Baling-baling (*Blade*)

Bilah adalah bagian yang paling terlihat dari kincir angin dan bertanggung jawab untuk menangkap energi angin. Bilah umumnya terbuat dari bahan ringan dan kuat seperti kayu atau material komposit.



Gambar 2.4 Bilah Baling-baling Vertikal dan Horizontal

¹⁷ Nakhoda, Y. I., & Saleh, C. (2015). Rancang Bangun Kincir Angin Sumbu Vertikal Pembangkit Tenaga Listrik Portabel. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (ITATS)* (pp. 978-602).

2) Rangka Tiang (*Frame*)

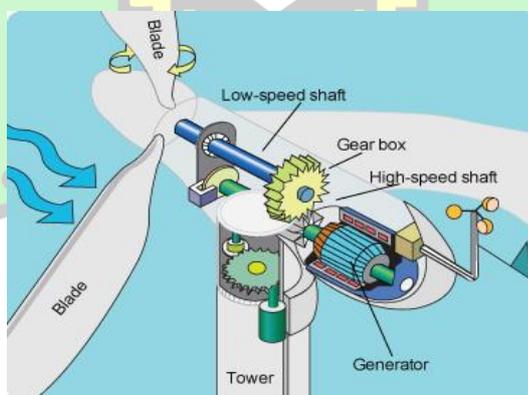
Rangka adalah struktur penyangga yang mendukung bilah-bilah kincir angin. Rangka biasanya terbuat dari logam atau kayu dan memberikan kekuatan dan stabilitas pada struktur keseluruhan.



Gambar 2.5 Rangka Tiang Kincir Angin

3) Sumbu (*Shaft*)

Sumbu adalah poros pusat yang melewati kincir angin dan berputar saat bilah-bilah menerima energi angin. Sumbu ini terhubung dengan mekanisme penggerak atau generator listrik untuk menghasilkan energi.



Gambar 2.6 Sumbu Kincir Angin

4) Bantalan (*Bearing*)

Bantalan ditempatkan di sekitar sumbu untuk mengurangi gesekan dan memungkinkan putaran yang lancar.



Gambar 2.7 Bearing Kincir Angin

5) Rem (*Brake*)

Beberapa kincir angin dilengkapi dengan sistem pengereman yang memungkinkan kincir angin dihentikan atau perlambatan putarannya jika diperlukan.



Gambar 2.8 Rem Kincir Angin

6) Generator

Jika kincir angin digunakan untuk menghasilkan listrik, maka generator akan menjadi komponen tambahan. Generator ini terhubung dengan sumbu dan mengonversi energi mekanis menjadi energi listrik. Setiap kincir angin dapat memiliki desain yang sedikit berbeda tergantung pada tujuan penggunaannya, tetapi umumnya, komponen-komponen ini hadir dalam konstruksi kincir angin.¹⁸



Gambar 2.9 Generator Kincir Angin

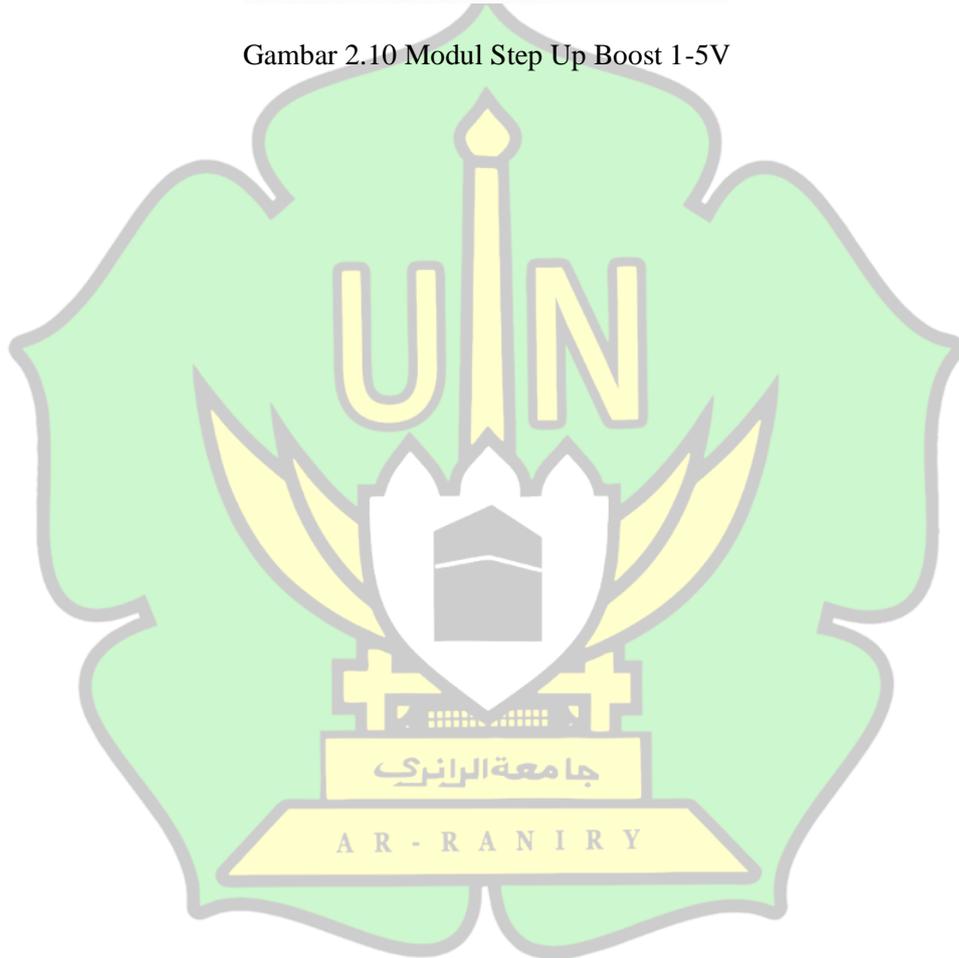
7) Modul Step Up Boost 1-5V

Modul Step Up Boost 1-5V adalah komponen elektronik yang digunakan untuk meningkatkan tegangan listrik (voltage) dari sumber input yang lebih rendah menjadi tegangan output yang lebih tinggi. Modul ini biasanya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan pasokan tegangan lebih tinggi daripada yang disediakan oleh sumber daya utama, seperti baterai kecil atau sel surya.

¹⁸ Ridwan, R., & Latief, A. (2020). Pengaruh Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Sumbu Vertikal Terhadap Distribusi Kecepatan Dan Tekanan. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 24(2), 141-151.



Gambar 2.10 Modul Step Up Boost 1-5V



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti akan merancang sebuah miniatur *renewable energy* menggunakan kincir angin yang akan digunakan sebagai media ajar pada mata kuliah *renewable energy*. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode R&D (*research and development*) yaitu metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia pendidikan. Metode R&D juga disebut dengan metode yang difokuskan untuk menciptakan produk ataupun mengembangkan produk yang sudah ada. Metode R&D selalu menggunakan pengembangan yang berbasis penelitian dan riset.

Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti menerapkan metode *Research and Development* (R&D), yakni metode penelitian yang bertujuan mengembangkan serta menguji produk baru yang akan diaplikasikan di dunia pendidikan. Metode R&D ini tidak hanya berfokus pada penciptaan produk baru, tetapi juga pada pengembangan dan penyempurnaan produk yang telah ada agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna dan kondisi saat ini.

Metode ini melibatkan sejumlah tahapan penelitian yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengujian, hingga evaluasi dan revisi produk. Dalam konteks pendidikan, metode R&D memastikan bahwa produk yang dihasilkan, seperti miniatur Turbin Pelton, tidak hanya berfungsi dengan baik tetapi juga relevan dan efektif sebagai media pembelajaran. Pengembangan yang berbasis penelitian dan riset dalam metode R&D ini memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki dasar ilmiah yang kuat serta dapat diandalkan,

sehingga memberikan dampak positif yang signifikan dalam proses belajar mengajar.

Metode R&D sendiri memiliki beberapa model pengembangan, salah satunya adalah model ADDIE, model melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah/fase pengembangan meliputi:

a. Analysis

Analysis merupakan merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik yaitu menganalisis kebutuhan, mengidentifikasi masalah.

b. Design

Tahap *ini* juga dikenal dengan istilah membuat rancangan atau *blue print* yaitu merumuskan tujuan pembelajaran, menentukan strategi pembelajaran yang tepat untuk mencapai tujuan dan enentukan sumber-sumber pendukung lain seperti sumber belajar, lingkungan belajar dan lain-lain.

c. Development

Development atau pengembangan adalah proses mewujudkan *blue print* atau desain menjadi kenyataan dalam kegiatan pembelajaran.

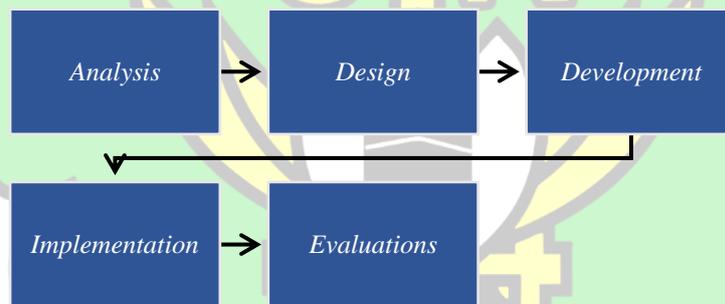
d. Implementation

Implementasi merupakan tahapan nyata dalam proses penerapan sistem pembelajaran yang telah ditetapkan. Artinya segala sesuatu telah dirancang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan tujuan dan fungsinya sehingga memungkinkan untuk dilaksanakan. Tingkat implementasi ini

melibatkan pengujian langsung media melalui pembelajaran. Pada tahap Implementasi ini, peneliti tidak memakai point ini, karena pada rumusan masalah penelitian ini, peneliti tidak memakai angket kuisisioner utk melihat hasil tingkat pemahaman mahasiswa. Peneliti hanya memakai lembar validasi, karena pada rumusan masalah penelitian ini, peneliti hanya ingin mengetahui hasil dari hasil Validasi alat.

e. Evaluations.

Tahap evaluasi pada pembelajaran ini dilaksanakan sampai evaluasi formatif bertujuan untuk kebutuhan revisi. Berdasarkan hasil *review* para ahli dan uji coba lapangan yang sudah dilaksanakan pada tahap implemetasi.



Gambar 3. 1 Metode Penelitian R&D ADDIE

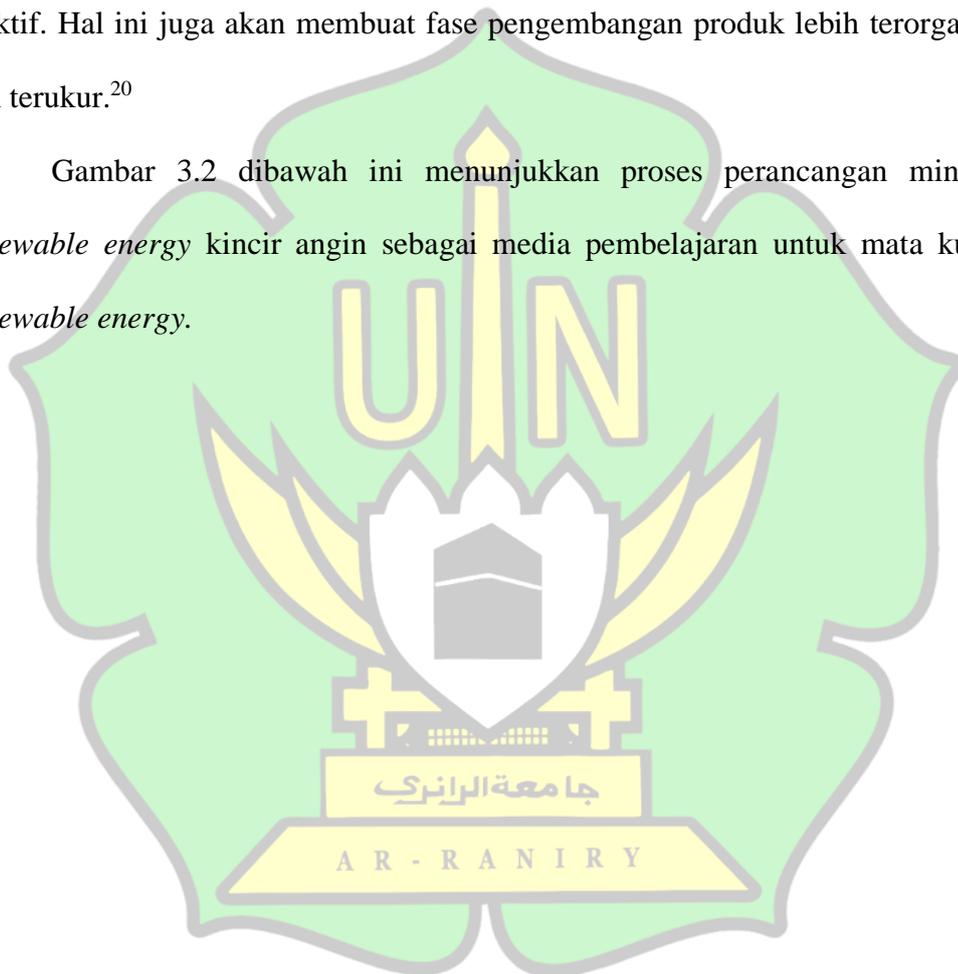
Pada penelitian ini peneliti akan membuat miniatur kincir angin yang mana kincir angin adalah jenis kincir angin yang digunakan untuk mengubah energi potensial angin menjadi energi kinetik dan selanjutnya akan diubah menjadi energi mekanis. Peneliti akan menggunakan metode R&D dengan menggunakan model ADDIE sebagai tahap pengembangannya, dikarenakan peneliti merasa

model ADDIE akan cocok digunakan sebagai tahap pengembangan produk di dalam penelitian ini.¹⁹

B. Alur Penelitian

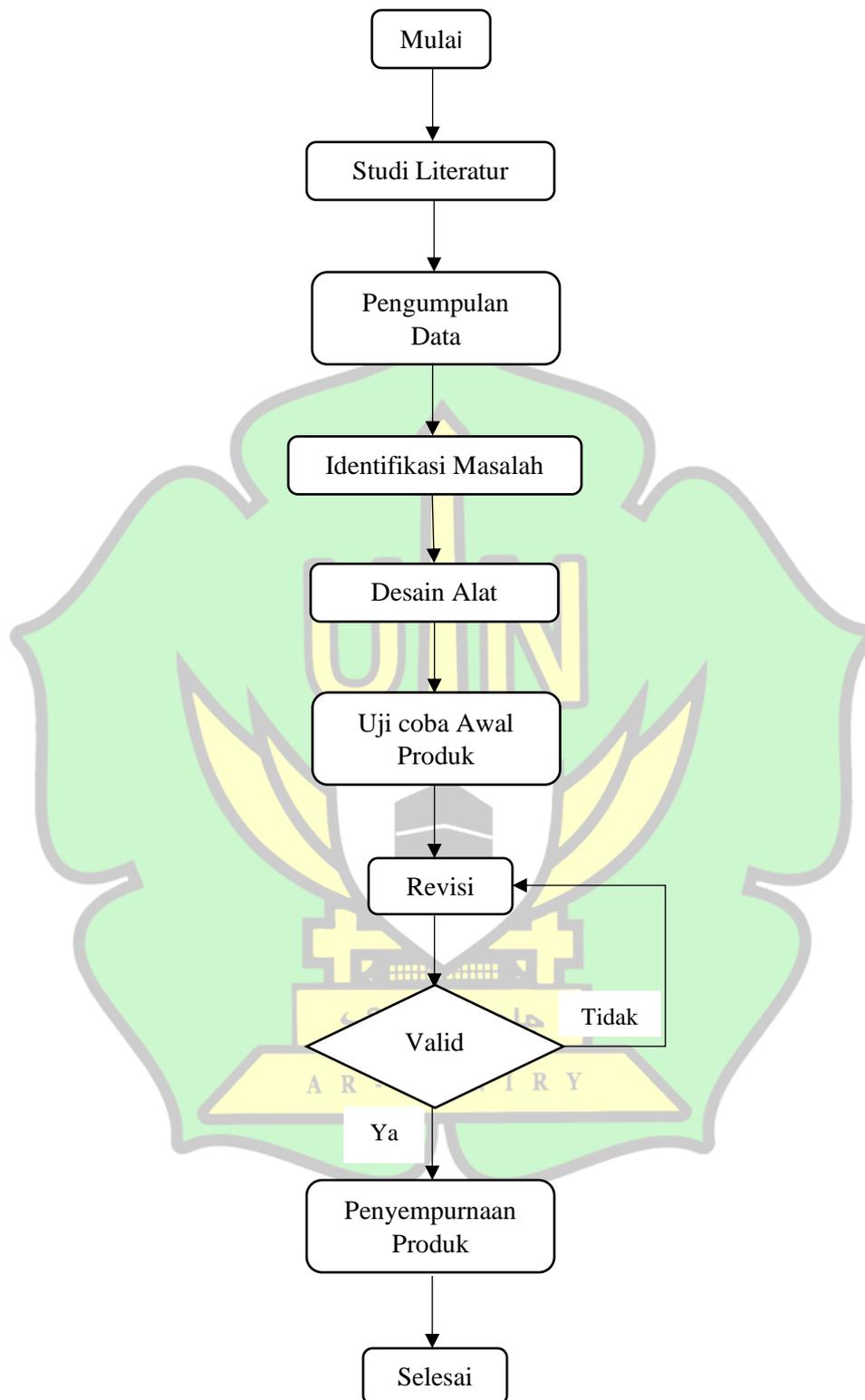
Pada penelitian ini peneliti menggunakan alur dari prinsip pendekatan Borg dan Gall yang membatasi ruang lingkup penelitian agar lebih fokus dan efektif. Hal ini juga akan membuat fase pengembangan produk lebih terorganisir dan terukur.²⁰

Gambar 3.2 dibawah ini menunjukkan proses perancangan miniatur *renewable energy* kincir angin sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *renewable energy*.



¹⁹ Komariyah, S. (2017). *Pengembangan Model Pembangkit Listrik Tenaga Angin untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).

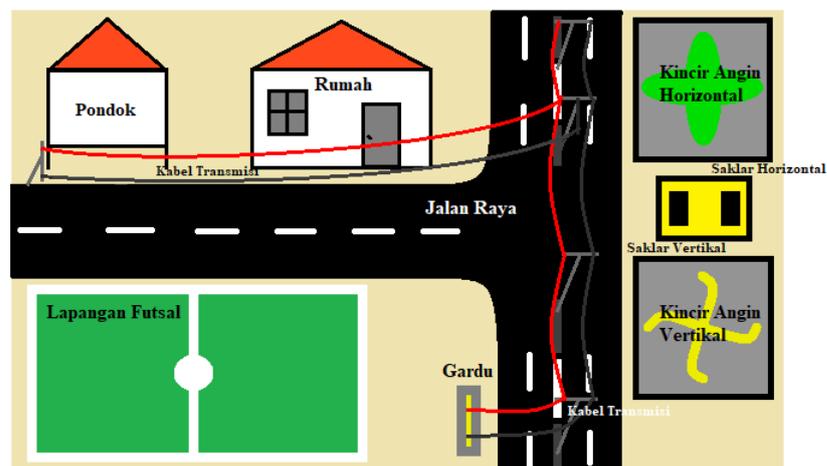
²⁰ Emzir. *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data*. (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada Pusat, 2011).



Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian

C. Rancangan Media Ajar

Media ajar ini akan dibuat dengan tujuan menyampaikan informasi yang rinci mengenai konsep kincir angin dalam skala miniatur. Materi pada media ajar miniatur ini akan mencakup penjelasan mengenai prinsip kerja kincir angin, mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan, serta mengeksplorasi potensi penerapannya sebagai sumber *renewable energy*. Saat merancang miniatur ini, perhatian utama akan difokuskan pada bagaimana menciptakan miniatur yang dapat dirakit dengan mudah dan dipahami dengan sederhana oleh peserta didik. Untuk susunan rangkaian miniatur kincir angin bisa kita lihat pada gambar 3.3 dibawah.



Gambar 3. 3 Rancangan Miniatur Kincir Angin

Terlihat pada gambar, angin yang berhembus yang mengarah pada kincir angin akan mengenai baling-baling. Lalu, ketika angin mengenai bilah baling-baling, akan terjadi perubahan momentum yang mengakibatkan baling-baling akan berputar dan akan menggerakkan *gear box*. Gerakan rotasi inilah yang akan ditransfer ke generator untuk menghasilkan energi listrik.

D. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

2. Tempat Penelitian

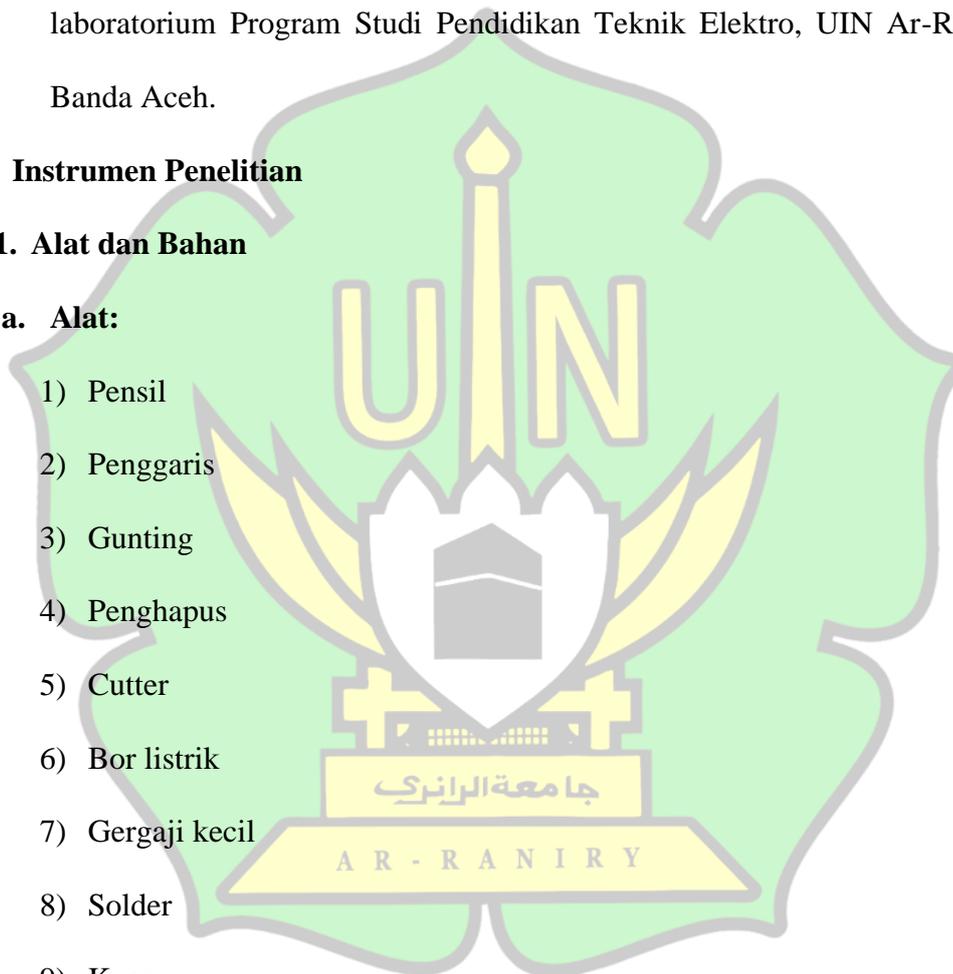
Tempat pelaksanaan penelitian ini akan dilakukan pada laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

E. Instrumen Penelitian

1. Alat dan Bahan

a. Alat:

- 1) Pensil
- 2) Penggaris
- 3) Gunting
- 4) Penghapus
- 5) Cutter
- 6) Bor listrik
- 7) Gergaji kecil
- 8) Solder
- 9) Kuas
- 10) Lem
- 11) Multimeter
- 12) Dll



b. Bahan:

- 1) Triplek
- 2) Kayu
- 3) Stick kayu
- 4) Cat
- 5) Kardus
- 6) Generator DC 12V
- 7) Kabel 1mm
- 8) Baling-baling
- 9) Saklar
- 10) Lampu Led 3mm
- 11) Modul Booster Step Up
- 12) Dll

2. Lembar Validasi

Lembar validasi adalah sebuah dokumen yang digunakan untuk memverifikasi keabsahan dan keakuratan suatu instrumen penelitian, seperti kuesioner atau tes. Dokumen ini biasanya berisi informasi tentang tujuan, relevansi, dan kemungkinan efektivitas instrumen tersebut dalam mengukur atau memperoleh data yang diperlukan untuk penelitian. Lembar validasi juga mencakup langkah-langkah yang diambil untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen tersebut, serta hasil evaluasi dari proses tersebut. Dengan demikian, lembar validasi membantu peneliti memastikan bahwa

instrumen yang digunakan dalam penelitian memiliki kualitas yang memadai untuk mencapai tujuan penelitian tersebut.²¹

Didalam penelitian ini peneliti akan memakai lembar validasi ahli media yang akan mempunyai kisi-kisi lembar validasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

No	Pernyataan	Kriteria Nilai				
		5	4	3	2	1
1	Komponen-komponen yang digunakan dalam rangkaian miniatur Kincir Angin tersusun dengan baik dan berfungsi dengan benar					
2	Rangkaian miniatur mencerminkan prinsip kerja sistem Kincir Angin Vertikal dan Horizontal					
3	Rangkaian miniatur mudah dipahami oleh mahasiswa					
4	Sistem pada miniatur bekerja dengan stabil dan konsisten saat digunakan dalam pembelajaran					
5	Tampilan visual miniatur menarik dan mampu meningkatkan minat belajar mahasiswa					
6	Tata letak komponen pada miniatur memudahkan mahasiswa dalam membedakan setiap bagian dan fungsinya					
7	Visual miniatur mendukung pemahaman konsep energi terbarukan dengan jelas					
8	Media miniatur ini mudah digunakan oleh dosen dalam proses pembelajaran					

²¹ Putra, A., Syarifuddin, H., & Zulfah, Z. (2018). Validitas lembar kerja peserta didik berbasis penemuan terbimbing dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 56-62.

9	Penyampaian media jelas dan mudah dipahami secara lisan					
10	Media miniatur dapat digunakan dalam waktu yang lama					

Kriteria jawaban dan skor penelitian validasi dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Jawaban dan Skor Penilaian Validasi

Kriteria Jawaban	Kriteria Nilai /Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Netral	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahapan yang paling penting dalam penelitian karena tujuan utamanya adalah mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data menjadi penting karena data yang dikumpulkan di lapangan dengan menggunakan peralatan penelitian, kemudian diolah dan dievaluasi, sehingga memungkinkan peneliti menjawab pertanyaan penelitian dan memecahkan masalah penelitian. Hasil data yang diperoleh di lapangan akan diolah atau dianalisis sehingga hasil yang diperoleh akan memecahkan permasalahan dalam penelitian.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan serangkaian langkah sistematis yang dirancang untuk memastikan bahwa miniatur kincir angin yang telah dibuat memenuhi standar dan kriteria yang

telah ditetapkan. Setelah tahap perancangan miniatur kincir angin selesai, peneliti akan mempresentasikan hasilnya kepada para ahli yang memiliki keahlian di bidang energi alternatif dan sistem pembangkit listrik.

Sebelum presentasi dimulai, para ahli akan diberikan tabel validasi uji kelayakan. Tabel ini dirancang untuk menilai berbagai aspek dari miniatur kincir angin, termasuk desain, efisiensi, keandalan, serta potensi aplikasinya dalam konteks pendidikan, khususnya pada mata kuliah *Renewable Energy*. Validasi ini mencakup beberapa indikator penting, seperti kestabilan operasi, kesesuaian desain dengan prinsip dasar Kincir Angin, serta kemampuan miniatur untuk mensimulasikan kondisi nyata yang terjadi di lapangan.

Proses validasi ini dijadwalkan untuk dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, sehingga para ahli memiliki cukup waktu untuk melakukan penilaian secara menyeluruh dan mendalam. Selain itu, validasi ini juga akan memberikan umpan balik berharga bagi peneliti, yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan atau penyempurnaan lebih lanjut pada miniatur turbin jika diperlukan.

Data yang diperoleh dari proses validasi ini akan dianalisis untuk mengevaluasi sejauh mana miniatur kincir angin yang dirancang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dalam pendidikan *Renewable Energy*. Hasil dari validasi ini juga akan menjadi dasar bagi peneliti untuk memberikan rekomendasi terkait pemanfaatan miniatur tersebut, baik dalam konteks akademik maupun aplikasi praktis di bidang energi alternatif.

Dengan pendekatan ini, peneliti berusaha memastikan bahwa miniatur kincir angin yang dikembangkan tidak hanya memenuhi standar teknis, tetapi juga memiliki nilai edukatif yang tinggi, sehingga dapat berfungsi secara efektif sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah *Renewable Energy*. Proses validasi oleh para ahli juga akan memberikan legitimasi dan kepercayaan tambahan terhadap hasil penelitian ini, menjadikannya kontribusi yang signifikan dalam bidang pendidikan dan penelitian energi terbarukan.²²

G. Teknik Analisis Data

1. Validasi

Teknik analisis data peneliti adalah statistik deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan analisis potret data, yaitu menganalisis frekuensi suatu nilai dalam suatu variabel kemudian menyajikan nilai tersebut sebagai angka absolut atau persentase dari total.

Tahapan analisis data validasi dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan mengirim melalui email, melalui internet, atau bisa juga dengan memberikan lembar validasi langsung kepada para ahli. Dalam penelitian ini, peneliti akan memberikan lembar validasi secara langsung kepada para ahli.

²² Sumiati, R., & Zamri, A. (2013). Rancang bangun miniatur turbin angin pembangkit listrik untuk media pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 1-8.

Rumus validasi yang diterapkan untuk menyusun presentasi keberlanjutan dokumentasi rancang bangun miniatur renewable energy menggunakan kincir angin sebagai media ajar mata kuliah renewable energi:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Nilai Keseluruhan}}{\text{Jumlah Nilai Maksimum}} \times 100 \dots\dots\dots \text{Pers. 1}$$

Temuan validasi ahli diklasifikasikan berdasarkan 5 proporsi jawaban yang ditampilkan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori Presentase Kelayakan Alat²³

Kriteria	Tingkat Presentase (%)
Sangat Layak	81-100
Layak	61- 80
Netral	41- 60
Tidak Layak	21-40
Sangat Tidak Layak	0-20

2. Analisis Data

Analisis data penelitian ini didapatkan dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli Media. Hasil validasi oleh para ahli menunjukkan tingkat kelayakan miniatur kincir angin sebagai media pembelajaran *renewable energy*.²⁴ Secara keseluruhan, temuan analisis data kuantitatif menunjukkan bahwa penggunaan media miniatur kincir angin secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang diajarkan.

²³ Farza, M. S. (2022). *Perancangan Trainer Kendali Motor Listrik Berbasis PLC Pada Mata Kuliah Praktikum Pengendalian Mesin Listrik* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).

²⁴ Mulyadi, A. (2019). Pengaruh kompetensi dan profesionalisme dosen akuntansi terhadap tingkat pemahaman mahasiswa akuntansi. *Journal of Accounting Science*, 3(1), 1-17.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

1. Proses Perancangan Miniatur

Tahap perancangan miniatur adalah langkah penting dalam menciptakan model yang tidak hanya bersifat representatif, tetapi juga fungsional serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Proses perancangan media pembelajaran ini mencakup beberapa prosedur berikut:

- a) Pada tahap pertama, peneliti memulai dengan mempersiapkan papan sebagai dasar kerangka miniatur. Papan ini dipilih dan dipotong sesuai dengan ukuran yang direncanakan agar mampu menopang keseluruhan struktur miniatur.
- b) Pada tahap kedua, setelah kerangka miniatur selesai dibuat, proses berlanjut dengan pembuatan komponen-komponen Kincir Angin. Komponen tersebut meliputi baling-baling, generator kincir, jaringan transmisi, serta bangunan kecil yang berfungsi sebagai elemen dekoratif pada miniatur.
- c) Pada tahap ketiga, setelah semua komponen dirancang dan diproduksi, dilakukan pengecatan. Tujuannya adalah untuk memperindah tampilan miniatur sekaligus melindungi komponen dari potensi kerusakan eksternal.
- d) Tahap keempat melibatkan penempatan komponen yang sudah dibuat ke atas kerangka turbin yang telah dipersiapkan. Setiap komponen dipasang dengan hati-hati untuk memastikan kesesuaian dan kestabilan struktur miniatur.

- e) Pada tahap kelima, baling-baling turbin dihubungkan dengan generator, yang menjadi komponen utama dalam sistem pembangkit listrik. Langkah ini penting untuk memastikan konversi energi kinetik turbin menjadi energi listrik berlangsung efisien.
- f) Tahap keenam melibatkan pemasangan instalasi listrik. Instalasi ini dirancang agar energi yang dihasilkan dapat disalurkan secara efisien ke berbagai titik seperti penerangan jalan, lapangan futsal, rumah, atau area di sekitar rumah turbin.
- g) Pada tahap ketujuh, dilakukan pengujian seluruh sistem untuk memastikan setiap komponen dan alat berfungsi dengan baik sesuai rencana, sehingga miniatur bisa bekerja secara optimal.

2. Rangkaian Miniatur Kincir angin

Miniatur yang dihasilkan menampilkan semua bagian dari turbin, seperti bangunan rumah, lapangan futsal, gardu, dan kawasan pembangkit listrik. Untuk lebih jelasnya, miniatur turbin dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 4. 1 Hasil Rangkaian Miniatur Kincir Angin

Gambar 4.1 menampilkan keseluruhan bentuk miniatur Kincir Angin yang telah dirancang secara khusus. Miniatur ini dibuat dengan tujuan sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *Renewable Energy*. Kincir Angin biasa digunakan dalam Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) atau Pembangkit Listrik Tenaga Angin untuk mengubah energi potensial angin menjadi energi mekanik.

Miniatur Kincir Angin ini dirancang untuk memberikan pemahaman praktis kepada mahasiswa tentang cara kerja turbin angin dalam sistem pembangkit listrik. Melalui miniatur ini, mahasiswa dapat secara langsung melihat proses aliran angin yang diarahkan ke bilah baling-baling, yang akan menghasilkan gerakan pada generator. Gerakan ini kemudian diubah menjadi energi mekanik, yang selanjutnya dikonversi menjadi energi listrik. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga mendapatkan pengalaman visual dan praktik dalam memahami konversi energi pada kincir angin.

Desain miniatur ini mencakup semua komponen utama yang terdapat pada Kincir Angin sebenarnya, seperti bilah baling-baling kincir, rotor atau sumbu pada generator, kipas angin atau blower untuk mengarahkan aliran angin, serta generator yang berfungsi mengonversi energi mekanik menjadi energi listrik. Dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan kincir angin aslinya, miniatur ini cocok digunakan di ruang kelas dan memudahkan demonstrasi pada mahasiswa tentang prinsip kerja kincir angin tersebut.

Miniatur ini juga dilengkapi dengan fitur tambahan, seperti sistem pengaturan aliran angin dan indikator pengukuran, yang memungkinkan mahasiswa melakukan eksperimen dan observasi langsung. Fitur-fitur ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai konsep-konsep yang diajarkan dalam mata kuliah *Renewable Energy*, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik.

3. Hasil Rancangan Miniatur Kincir Angin

- a. Sisi bagian atas miniatur yaitu bentuk fisik dari keseluruhan Miniatur. Kincir Angin dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tampak Miniatur Dari Bagian Atas

Pada gambar 4.2 menampilkan bagian atas miniatur kincir angin, memberikan pandangan jelas mengenai berbagai komponen yang membentuk sistem tersebut. Komponen utama yang terlihat meliputi kawasan pembangkit, dua generator kincir, jaringan transmisi, penerangan jalan, penerangan rumah, kotak saklar dan lapangan futsal. Kawasan pembangkit berfungsi sebagai pusat utama sistem pembangkit listrik, melindungi serta menampung kincir dan generator. Menara

kincir memuat Kincir Horizontal dan Kincir Vertikal yang berperan sebagai pengubah energi kinetik dari aliran angin menjadi energi mekanik. Jaringan transmisi menghubungkan generator ke output listrik, memastikan distribusi energi berlangsung secara efisien. Kawasan pembangkit di miniatur ini menggambarkan aliran angin sebagai sumber energi utama, sementara lapangan futsal menunjukkan integrasi lingkungan pedesaan, mengilustrasikan bagaimana energi terbarukan dapat mendukung kegiatan di pedesaan dan meningkatkan kemandirian energi di wilayah tersebut. Gambar ini memberikan pandangan menyeluruh mengenai sistem, memudahkan pemahaman tentang cara kerja dan aplikasi praktis teknologi energi terbarukan dalam konteks yang lebih luas.

- b. Pada bagian depan miniatur kincir angin, terdapat dua tipe bilah baling-baling turbin, yaitu tipe Horizontal dan Vertikal yang berperan sebagai komponen utama untuk menangkap energi kinetik dari aliran angin. Bilah baling-baling ini dirancang sedemikian rupa agar aliran angin yang diarahkan melalui kipas angin atau blower dapat memberikan gaya dorong maksimal pada Bilah Baling-baling tersebut. Bentuk fisik dari miniatur kincir angin dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Tampak Miniatur Bagian Depan

- c. Pada bagian belakang miniatur kincir angin, terdapat bagian belakang rumah, pondok, jalan raya, pagar kawasan pembangkit, dan terdapat terminal dari kincir vertikal yang berfungsi untuk mengukur output dari kincir vertikal. Selain itu, juga untuk menambah estetika visualisasi dari gambaran miniatur kincir angin. Bentuk fisik dari miniatur kincir angin dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampak Miniatur Bagian Belakang

- d. Pada bagian samping kiri miniatur kincir angin, terdapat rumah pembangkit yang berfungsi sebagai pusat distribusi energi listrik yang

dihasilkan oleh kincir. Rumah pembangkit ini dirancang khusus untuk mengelola dan mengatur tegangan yang dihasilkan, memastikan distribusi energi listrik berjalan dengan efisien dan aman. Selain itu, rumah pembangkit ini juga memiliki peran penting dalam mendistribusikan energi listrik ke area yang membutuhkan pasokan lebih besar, sekaligus memantau dan menyeimbangkan beban listrik untuk menjaga stabilitas dan keandalan sistem secara keseluruhan. Bentuknya dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 4.5.



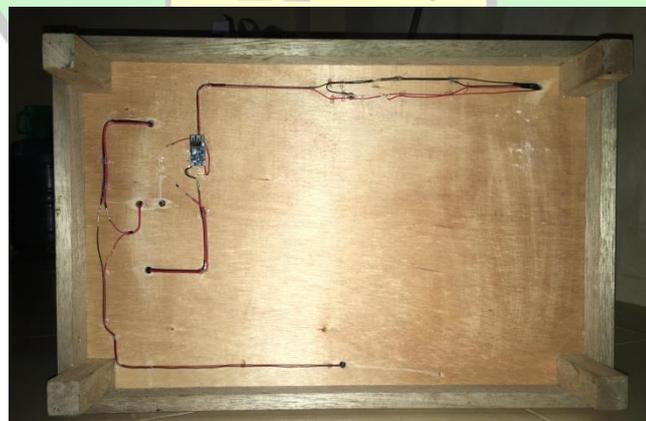
Gambar 4.5 Tampak Miniatur Bagian Samping Kiri

- e. Pada bagian samping kanan miniatur kincir angin, terdapat representasi rumah, pondok, dan lapangan futsal, yang menggambarkan area-area yang akan menerima pasokan energi listrik dari pembangkit. Representasi ini menunjukkan bagaimana listrik yang dihasilkan oleh turbin didistribusikan ke berbagai lokasi yang memerlukan pasokan energi. Detail lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampak Miniatur Bagian Samping Kanan

- f. Pada bagian bawah miniatur kincir angin, terdapat Modul *Booster Step Up* sebagai komponen utama yang berfungsi untuk membantu menaikkan tegangan yang di suplai dari kincir angin vertikal, dan terdapat rangkaian transmisi instalasi listrik yang berperan sebagai dalam mengarahkan atau menyalurkan aliran listrik ke berbagai titik lampu dan saklar. Instalasi ini memastikan bahwa setiap komponen bekerja secara sinergis untuk menghasilkan listrik secara efisien. Untuk lebih jelasnya, bisa dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampak Miniatur Bagian Bawah

B. Hasil Validasi

Pada penelitian ini, validasi terhadap kelayakan penggunaan miniatur Kincir Angin sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah *Renewable Energy* dilakukan menggunakan instrumen berupa lembar angket validasi yang diisi oleh dua tenaga ahli. Para ahli dipilih berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka di bidang yang relevan. Proses validasi mencakup penilaian berbagai aspek dari desain miniatur Kincir Angin, seperti kelengkapan alat, tampilan, dan kemudahan penggunaannya. Setelah angket dikumpulkan, hasilnya dianalisis untuk menilai apakah miniatur Kincir Angin layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah *Renewable Energy*.

1. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi terhadap rancang bangun miniatur Kincir Angin untuk mata kuliah *Renewable Energy* dilakukan oleh dua dosen ahli yaitu, Bapak Muhammad Ikhsan, M.T sebagai validator pertama dan Bapak Akbarul Kautsar, M.Pd sebagai validator ke dua. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memperoleh masukan, kritik, dan saran dari validator mengenai kelayakan miniatur sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah *Renewable Energy*. Proses ini bertujuan agar rancangan memenuhi uji kelayakan dari segi media dan dapat dikembangkan menjadi produk berkualitas sebagai alat bantu pembelajaran. Evaluasi kelayakan dilakukan dengan memberikan angket penilaian kepada validator, yang terdiri dari 11 pertanyaan yang menilai aspek-aspek kelayakan media seperti persyaratan umum, desain, kegunaan, dan efisiensi. Validasi ini penting untuk

memastikan bahwa miniatur Kincir Angin memiliki kualitas yang memadai dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah *Renewable Energy*. Hasil dari validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Pernyataan	Kriteria Nilai	
			V 1	V 2
1.	Rangkaian Miniatur	Rangkaian miniatur yang sederhana mudah untuk dipahami.	5	5
		Miniatur yang dirangkai berfungsi dengan baik	4	5
		Rangkaian miniatur dirancang dengan komponen yang aman untuk digunakan dalam proses pembelajaran.	5	5
		Rangkaian miniatur yang kokoh sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang.	5	3
2.	Tujuan Pembelajaran	Miniatur ini membantu mahasiswa memahami cara kerja kincir angin sebagai pembangkit listrik secara nyata	4	4
		Penggunaan miniatur sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran	4	5
		Miniatur ini mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dengan meningkatkan pemahaman mahasiswa	4	4

		Instruksi penggunaan miniatur mendukung proses pembelajaran secara efektif	5	3
3.	Visual media (miniatur)	Desain miniatur memiliki tampilan yang menarik dan proporsional	5	5
		Visualisasi miniatur jelas sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami fungsi setiap komponennya	4	5
		Material yang digunakan pada miniatur mendukung kejelasan dan estetika visual	5	4
Jumlah			50	48
Presentase			90%	87%
Rata-rata Presentase			88,5%	

Berdasarkan Tabel 4.1, dapat dilihat pada aspek penilaian pertama, yaitu rangkaian miniatur, sistem cara kerja miniatur kincir angin mendapat penilaian yang sangat baik dari para validator. Hal ini menunjukkan bahwa rangkaian tersebut dirancang dengan pendekatan teoritis yang matang serta telah diuji secara praktis untuk memastikan performa dan keandalannya. Respon positif dari para validator menguatkan kesimpulan bahwa rangkaian ini efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Selain mampu menjelaskan konsep teknis secara jelas, alat ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap prinsip energi terbarukan. Dengan kualitas yang terjamin, alat ini berpotensi untuk diterapkan secara

luas dalam mata kuliah *Renewable Energy*, memberikan kontribusi besar dalam mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif.

Pada aspek penilaian kedua, yaitu media visual, para validator juga memberikan penilaian yang sangat baik terhadap miniatur ini. Media visual yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai alat pendukung, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang efektif. Dengan desain yang menarik dan informatif, media ini mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, interaktif, dan menyenangkan. Hal ini semakin memperkuat peran miniatur dalam membantu mahasiswa memahami materi yang diajarkan, dan menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami.

Pada aspek penilaian ketiga, yaitu penggunaan media, validator memberikan penilaian yang cukup memuaskan. Penilaian ini menunjukkan bahwa media yang digunakan tidak hanya memenuhi standar kualitas, tetapi juga efektif mendukung pembelajaran. Media ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep energi terbarukan serta memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih efisien dan aplikatif. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memperdalam pengetahuan mahasiswa tentang energi terbarukan.

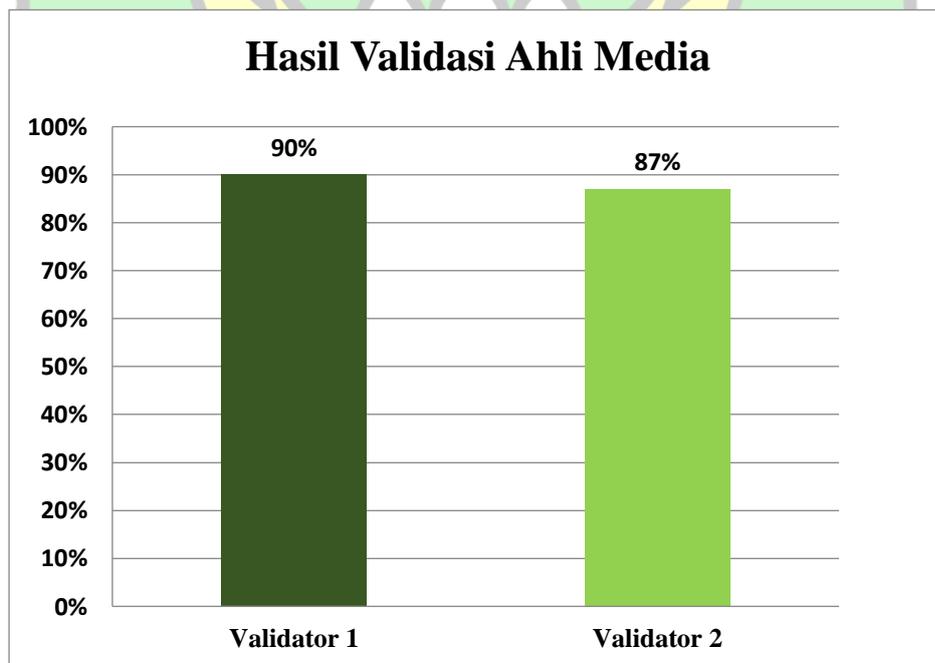
Setelah dianalisis menggunakan rumus statistik, diperoleh rata-rata persentase sebesar 88,5%. Berdasarkan kriteria kelayakan dalam Tabel 3.3, miniatur Kincir Angin dinyatakan "Sangat Layak" untuk digunakan dalam mata kuliah *Renewable Energy*. Hasil ini menunjukkan bahwa miniatur tidak hanya memenuhi standar akademis yang berlaku, tetapi juga memiliki potensi

besar untuk dimanfaatkan dalam pendidikan. Miniatur ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep energi terbarukan sekaligus memperkaya pembelajaran dengan pendekatan yang lebih praktis dan aplikatif.

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang miniatur Kincir Angin yang akan digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah *Renewable Energy*. Proses perancangan menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi), yang merupakan model pengembangan yang berfokus pada tahapan sistematis dalam proses desain alat.

Grafik hasil validasi ahli media dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik hasil validasi Ahli Media

Bedasarkan grafik pada gambar Berdasarkan grafik pada gambar 4.8 di atas, terlihat bahwa terdapat persentase hasil validasi yang diperoleh dari masing-masing validator. Validator 1 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 90%, sementara Validator 2 memberikan penilaian dengan persentase sebesar 87%. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa kedua validator memberikan penilaian yang cukup tinggi, dengan rata-rata persentase sebesar 88,5%. Hal ini menunjukkan bahwa media yang divalidasi telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan, dan dapat dianggap layak untuk digunakan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Persentase yang tinggi ini mencerminkan bahwa media tersebut telah berhasil dalam memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh para ahli media.

Miniatur Kincir Angin memiliki berbagai kegunaan penting sebagai media ajar dalam mata kuliah *Renewable Energy*. Pertama, miniatur ini memungkinkan mahasiswa untuk melihat secara langsung bagaimana kincir angin bekerja, memudahkan pemahaman prinsip dasar konversi energi kinetik angin menjadi energi mekanik. Dengan ukuran yang lebih kecil, mahasiswa dapat melakukan eksperimen langsung untuk mengamati bagaimana perubahan dalam desain dan parameter operasional, seperti sudut baling-baling atau tekanan angin, mempengaruhi kinerja kincir. Miniatur kincir angin juga dilengkapi dengan alat pengukur seperti voltmeter dan amperemeter, memungkinkan mahasiswa untuk mengukur dan menganalisis *output* listrik, serta belajar mengumpulkan dan menganalisis data untuk mengevaluasi efisiensi dan kinerja kincir angin.

Rancang bangun miniatur energi alternatif menggunakan Kincir Angin sebagai media ajar mata kuliah *Renewable Energy* telah melalui proses validasi oleh ahli media. Dalam uji coba media, memberikan nilai 88,5% oleh karena itu miniatur energi alternatif menggunakan Kincir Angin “sangat layak” untuk ditetapkan sebagai sebuah alat perancangan dalam model ADDIE.

Penelitian ini berjudul " Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata Kuliah *Renewable Energy* " dan bertujuan untuk merancang sebuah prototipe media ajar untuk mata kuliah tersebut. Untuk mencapai tujuan ini, peneliti menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Development, Implementasi, dan Evaluasi), yang merupakan pendekatan berbasis tahapan dalam proses desain alat. Model ADDIE ini membantu dalam setiap fase perancangan alat, mulai dari analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi untuk memastikan media ajar yang efektif dan efisien.

Tahapan perancangan merupakan langkah awal dalam pembuatan prototipe miniatur energi alternatif yang menggunakan Kincir Angin. Proses ini dimulai dengan persiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembangunan miniatur. Langkah berikutnya adalah perancangan bentuk miniatur dan kincir angin, termasuk detail teknis yang diperlukan agar kincir dapat berfungsi dengan baik pada skala kecil. Setelah itu, tahapan perancangan berlanjut dengan merancang miniatur tiang kincir, yang bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan fungsi, tetapi juga untuk

menambah aspek estetika pada miniatur Kincir Angin. Proses ini melibatkan penyesuaian desain untuk memastikan bahwa kincir tidak hanya efektif dalam operasionalnya, tetapi juga menarik secara visual dan sesuai dengan tujuan sebagai media ajar dalam mata kuliah *Renewable Energy*.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata Kuliah *Renewable Energy* adalah sebagai berikut:

1. Rancangan miniatur ini sepenuhnya menggunakan alat-alat yang mudah didapatkan di mana saja, seperti kayu, triplek, lampu LED, kawat, dan batu. Proses pembuatannya melibatkan pemotongan kayu menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk membentuk struktur dasar miniatur. Karton digunakan untuk menambah detail pada bangunan atau elemen lain, seperti atap, dinding, atau furnitur kecil. Lampu LED dipasang untuk memberikan pencahayaan yang realistis dan menambah efek visual, sementara kawat digunakan untuk membuat kabel sebagai saluran transmisi. Batu-batu kecil digunakan sebagai elemen dekoratif atau sebagai bagian dari lanskap. Semua bahan ini mudah ditemukan dan memberikan fleksibilitas dalam merancang berbagai jenis miniatur, baik itu rumah, taman, atau pemandangan lainnya.
2. Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan persentase 88,5%. Berdasarkan hasil validasi tersebut, miniatur energi alternatif yang dirancang menggunakan Kincir Angin dinilai "Sangat Layak" untuk dijadikan sebagai alat perancangan dan penelitian dalam mata kuliah *Renewable Energy*.

B. Saran

Proses perancangan miniatur Kincir Angin masih belum sempurna dan terdapat banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, banyak perbaikan dan penambahan yang perlu dilakukan agar miniatur Kincir Angin menjadi lebih baik dan mendekati kesempurnaan di masa depan, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Miniatur Kincir Angin yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti hanya mampu menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang masih tergolong kecil jika dibandingkan dengan pembangkit listrik tenaga angin skala besar. Meskipun Kincir Angin dikenal karena sangat efektif dalam mengkonversi energi dari aliran angin bertekanan tinggi menjadi energi mekanik, ukuran miniatur dari kincir ini membatasi kapasitas produksinya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk dimensi fisik kincir yang lebih kecil dan aliran angin yang lebih terbatas yang dapat ditangani.
2. Miniatur ini masih menggunakan peralatan yang sangat sederhana. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan miniatur Kincir Angin ini belum melibatkan teknologi canggih atau material yang lebih modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, J., & Fadhlillah, M. R. (2020). Multimedia Interaktif Sebagai Media Informasi Mengenai Pengenalan Renewable energy. *Jurnal Desain Komunikasi Visual Asia*, 1(1), 30-43.
- Arsyad, A. (2019). Media pembelajaran.
- Azwar, U. (2019). Penggunaan Miniatur Instalasi Listrik untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di Kelas XI di SMKN 1 ABDYA (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Eliyanti, M. (2020). Pengelolaan Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 3(2).
- Emzir. *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data*. (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada Pusat, 2021).
- Fauziah, N. (2021). Penggunaan Media Miniatur Dalam Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Materi Gaya Dan Momen Di Kelas X Tgb 3 Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 1(1), 3.
- Febrita, Y., & Ulfah, M. (2019). Peranan media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*.
- Gunawan, R., Yusuf, A. M., & Nopitasari, L. (2021). Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android. *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 14(1), 47-58.
- Lisiswati, R., Saputra, O., & Windarti, I. (2020). Peranan media dalam pembelajaran. *Jurnal Kesehatan*, 6(1).
- Manan, S. (2019). Energi Matahari, Sumber Renewable energy Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia. *Gema teknologi*.
- Miftah, M. (2020). Fungsi, dan peran media pembelajaran sebagai upaya peningkatan kemampuan belajar siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(2).
- Mluyati, S. S. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan Wedding Organizer Berbasis Web Dengan Php Dan Mysql Pada Kiki Rias. *Jurnal Teknik*, 7(2).
- Mulyadi, A. (2019). Pengaruh kompetensi dan profesionalisme dosen akuntansi terhadap tingkat pemahaman mahasiswa akuntansi. *Journal of Accounting Science*, 3(1), 1-17.

- Nakhoda, Y. I., & Saleh, C. (2019). Rancang Bangun Kincir Angin Sumbu Vertikal Pembangkit Tenaga Listrik Portabel. In Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (ITATS) (pp. 978-602).
- Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2020). Rancang bangun aplikasi penjualan dan pembelian barang pada koperasi kartika samara grawira prabumulih. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 7(2).
- Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2021). Rancang bangun aplikasi penjualan dan pembelian barang pada koperasi kartika samara grawira prabumulih. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 7(2), 13-24.
- Purba, Y. P. (2021). RANCANG BANGUN MINIATUR TURBIN ANGIN UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Puswadi, H. A., & Sunyoto, S. (2021). Rancang Bangun Alat Pengering Bahan Makanan Berbasis Wings Drying System Dengan Dua Sumber Panas. *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 7(1/Mei), 36-43.
- Putra, A., Syarifuddin, H., & Zulfah, Z. (2022). Validitas lembar kerja peserta didik berbasis penemuan terbimbing dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 56-62.
- Putri, D. A. P. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Bahasa Arab Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 10(3).
- Rahmat, R., & Irfan, D. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Komputer dan Jaringan Dasar Di SMK. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 7(1).
- Ridwan, R., & Latief, A. (2020). Pengaruh Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Sumbu Vertikal Terhadap Distribusi Kecepatan Dan Tekanan. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 24(2), 141-151.
- Suparman, T., Prawiyogi, A. G., & Susanti, R. E. (2020). Pengaruh Media Gambar Terhadap Hasil Belajar IPA Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 250-256.
- Syahputri, N. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar Kelas 1 Menggunakan Metode Demonstrasi. *Jurnal sistem informasi kaputama*.
- Tafonao, T. (2020). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal komunikasi pendidikan*, 2(2)

Sumiati, R., & Zamri, A. (2021). Rancang bangun miniatur turbin angin pembangkit listrik untuk media pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 1-8.

Komariyah, S. (2019). *Pengembangan Model Pembangkit Listrik Tenaga Angin untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).



LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR 282 TAHUN 2024

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.
- KESATU : Menunjukkan Saudara **MUHAMMAD RIZAL FACHRI, MT**
- Untuk membimbing Skripsi **جامعة رانيري**
- Nama : Muhammad Zikrah Hidayat
- NIM : 200211004
- Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
- Judul Skripsi : Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin sebagai Media Pembelajaran untuk Mata Kuliah *Renewable Energy*
- KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA.025.04.2.423925/2024, Tanggal 24 November 2023;
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sampai 30 Maret 2025;
- KELIMA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Tembusan:

- 1 Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta,
- 2 Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta,
- 3 Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta,
- 4 Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh,
- 5 Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh,
- 6 Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh,
- 7 Yang bersangkutan;
- 8 Arsip.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 30 September 2024
Dekan

Samudra Mulya



Lampiran 2: Dokumentasi Proses Perancangan Alat





Lampiran 3: Lembar Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI MEDIA

RANCANG BANGUN MINIATUR KINCIR ANGIN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN UNTUK MATA KULIAH *RENEWABLE ENERGY*

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan media Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy*.
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy*.

B. Identitas Validator

- a. Nama : M. IKHSAN, M.T
- b. NIP/NIDN : 2023108602
- c. Institusi : PTE
- d. Bidang Keahlian : LISTAIK

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesedian bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy*, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:
(1) : Sangat Tidak Layak
(2) : Tidak Layak
(3) : Netral
(4) : Layak
(5) : Sangat Layak
3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Media

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
A Rangkaian Miniatur							
1	Rangkaian miniatur yang sederhana mudah untuk dipahami.					✓	
2	Miniatur yang dirangkai berfungsi dengan baik.				✓		
3	Rangkaian miniatur dirancang dengan komponen yang aman untuk digunakan dalam proses pembelajaran					✓	
4	Rangkaian miniatur yang kokoh sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang					✓	
B Tujuan Pembelajaran							
5	Miniatur ini membantu mahasiswa memahami cara kerja Kincir Angin sebagai pembangkit listrik secara nyata.					✓	
6	Penggunaan Miniatur sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran					✓	
7	Miniatur mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dengan meningkatkan pemahaman mahasiswa					✓	
8	Instruksi penggunaan Miniatur mendukung proses pembelajaran secara efektif					✓	
E Visual Miniatur							
9	Desain Miniatur memiliki tampilan yang menarik dan proporsional					✓	
10	Visualisasi Miniatur jelas sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami fungsi setiap komponennya					✓	
11	Material yang digunakan pada Miniatur mendukung kejelasan dan estetika visual.					✓	

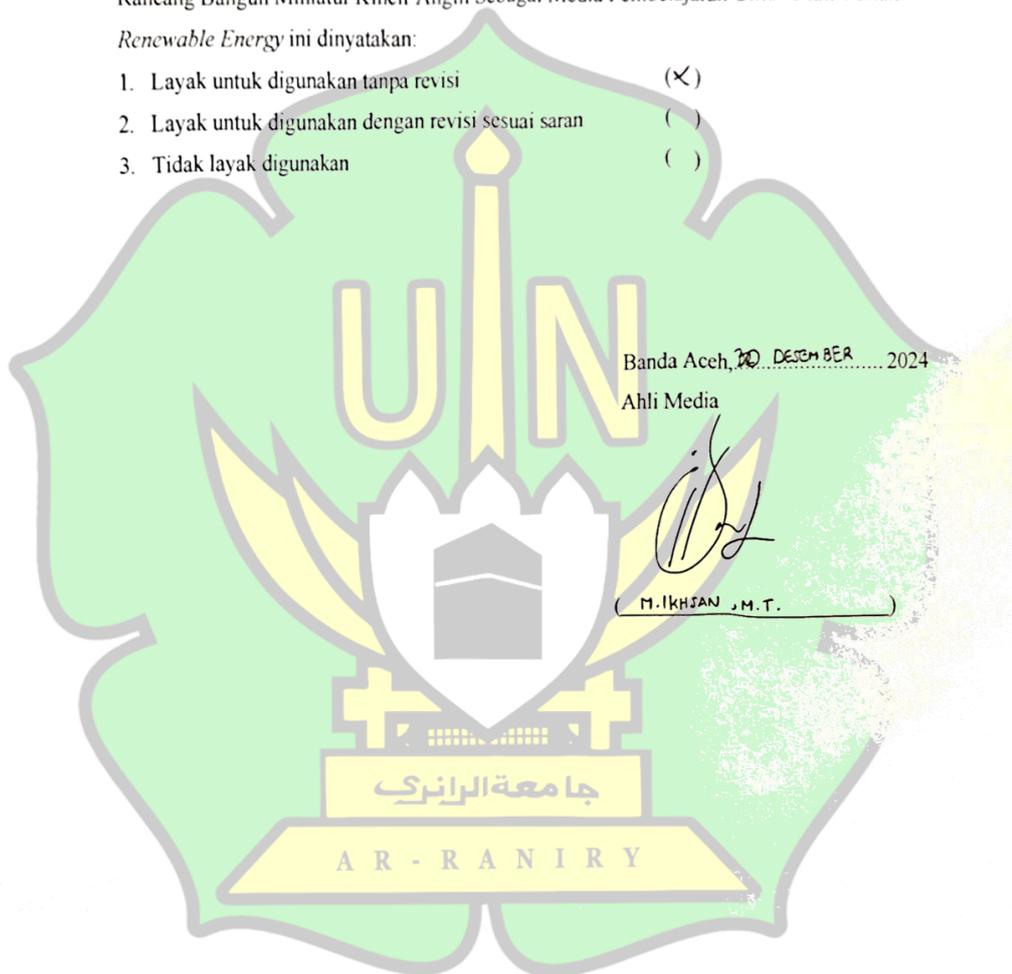
E. Saran

TAMBAH TERMINAL PENGUKURAN TEGANGAN
.....
.....

F. Kesimpulan Validasi Media

Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy* ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi (X)
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran ()
3. Tidak layak digunakan ()



LEMBAR VALIDASI MEDIA
RANCANG BANGUN MINIATUR KINCIR ANGIN SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN UNTUK MATA KULIAH *RENEWABLE ENERGY*

A. Pengantar

1. Lembar validasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu validator mengenai kelayakan media Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy*.
2. Saran dan masukan dari bapak/ibu ahli media akan sangat bermanfaat untuk perbaikan Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy*.

B. Identitas Validator

- a. Nama : Akbarul Kausar, M. Pd
- b. NIP/NIDN : -
- c. Institusi : UIN Ar-raniry
- d. Bidang Keahlian : Pendidikan Teknik Elektro

C. Petunjuk Pengisian

1. Mohon kesediaan bapak/ibu ahli untuk memberikan penilaian terhadap Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy*, dengan aspek yang telah diberikan.
2. Mohon diberikan tanda centang (✓) pada skala penilaian yang dianggap sesuai. Jawaban yang diberikan berupa skor (nilai) dengan penjelasan di tiap nilai:
(1) : Sangat Tidak Layak
(2) : Tidak Layak
(3) : Netral
(4) : Layak
(5) : Sangat Layak
3. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu ahli dalam kesediannya mengisi lembar validasi ini.

D. Angket Validasi Media

No	Aspek yang ditelaah	Alternatif Pilihan					Saran
		1	2	3	4	5	
A Rangkaian Miniatur							
1	Rangkaian miniatur yang sederhana mudah untuk dipahami.					✓	
2	Miniatur yang dirangkai berfungsi dengan baik.					✓	
3	Rangkaian miniatur dirancang dengan komponen yang aman untuk digunakan dalam proses pembelajaran					✓	
4	Rangkaian miniatur yang kokoh sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang			✓			
B Tujuan Pembelajaran							
5	Miniatur ini membantu mahasiswa memahami cara kerja Kincir Angin sebagai pembangkit listrik secara nyata.				✓		
6	Penggunaan Miniatur sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran					✓	
7	Miniatur mendukung tercapainya tujuan pembelajaran dengan meningkatkan pemahaman mahasiswa				✓		
8	Instruksi penggunaan Miniatur mendukung proses pembelajaran secara efektif			✓			
E Visual Miniatur							
9	Desain Miniatur memiliki tampilan yang menarik dan proporsional					✓	
10	Visualisasi Miniatur jelas sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami fungsi setiap komponennya					✓	
11	Material yang digunakan pada Miniatur mendukung kejelasan dan estetika visual.				✓		

E. Saran

.....
.....
.....

F. Kesimpulan Validasi Media

Rancang Bangun Miniatur Kincir Angin Sebagai Media Pembelajaran Untuk Mata kuliah *Renewable Energy* ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi (✓)
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran ()
3. Tidak layak digunakan ()

Banda Aceh, 30 Desember 2024

Ahli Media



(Akbarul Kautsar, M.Pd)

Lampiran 4: Dokumentasi Kegiatan Validasi

