PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK:

MODIFIKASI RUNWAY LIGHT SEBAGAI ALAT BANTU PENDARATAN VISUAL MENGGUNAKAN TENAGA SURYA

LAPORAN PENELITIAN

Oleh

1. Asep Muhamad Soleh

2. Parjan

3. Annisa Baby Callista

4. Ni Putu Heni Handayani

5. Jajang Wijaya

PROGRAM STUDI REKAYASA BANDAR UDARA PROGRAM SARJANA TERAPAN

POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG

2024

PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1	Judul Penelitian	Pembelajaran Berbasis Proyek : Pengembangan *Runway Light* Sebagai Alat Bantu Pendaratan Visual Menggunakan Tenaga Surya
2	Bidang Kajian	Teknologi Rekayasa Bandar Udara
3	Ketua Peneliti	
	a. Nama Lengkap	Ir. Asep Muhamad Soleh, S.Si.T., S.T., M.Pd
	b. NIP	19750621 199803 1 002
	c. NIDN	4221067501
	d. Pangkat/Golongan	IV/a
	e. Jabatan	Dosen Lektor
	f. Program Studi	Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan
	g. Pusat Penelitian	Politeknik Penerbangan Palembang
	h. Alamat Institusi	Jln. Adisucipto Sukarami Palembang
	i. Telp/Faks/Email	0711 – 410930 / 420385
	j. Sinta Author id	6741624
4	Peneliti Anggota	
	a. Nama Anggota 1	Parjan, S.Si.T., M.T
	b. Nama Anggota 2	Annisa Baby Callista, S.Tr.T
	c. Nama Anggota 3	Ni Putu Heni Handayani, A.Md.T
	d. Nama Anggota 4	Jajang Wijaya
5	Lama Penelitian	4 Bulan
6	Biaya yang diperlukan	Rp. 40.000.000

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa
Bandar Udara Program Sarjana Terapan

Ir. M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si
NIP : 198103062002121001

Palembang, 28 Oktober 2024
Ketua Peneliti

Ir. Asep M. Soleh, S.SiT., S.T., M.Pd.
NIP : 197506211998031002

Mengetahui,
Kepala Pusat PP

Yeti Komalasari, S.Si.T., M.Adm.Sda.
NIP : 198705252009122005

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat bantu pendaratan visual berupa lampu landasan *(runway light)* yang dimodifikasi untuk menggunakan energi terbarukan, yaitu tenaga surya. Melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek *(project-based learning),* siswa dilibatkan dalam setiap tahap perancangan dan implementasi alat bantu ini, dari perencanaan, pembuatan, hingga pengujian prototipe. Penelitian dilakukan di lingkungan pendidikan dengan melibatkan siswa dari jurusan teknik elektro sebagai upaya meningkatkan keterampilan praktis mereka dalam bidang teknologi energi terbarukan dan elektronika. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modifikasi runway light dapat berfungsi dengan baik sebagai alat bantu pendaratan visual dengan memanfaatkan energi surya secara efektif. Penggunaan tenaga surya tidak hanya mengurangi ketergantungan terhadap listrik konvensional, tetapi juga meningkatkan keberlanjutan energi pada sistem pendaratan pesawat ringan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis dan pemahaman siswa tentang penerapan energi terbarukan pada teknologi penerbangan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya peneliti dapat membuat laporam penelitian dengan judul "Pengembangan *Runway Light* sebagai Alat Bantu Pendaratan Visual Menggunakan Tenaga Surya". Penelitian ini dilakukan dalam rangka memberikan kontribusi bagi Politeknik Penerbangan Palembang dalam membantu proses pembelajaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memnegembangkan media pembelajaran alat bantu pendaratan secara visual di bandar udara, salah satunya adalah *Runway Light* yang merupakan lampu yang memancarkan cahaya biru yang dipasang di sisi kanan dan kiri *runway*.

Dalam pembuatan laporan penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Sukahir, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, Yeti Komalasari, S.ST., M.AP. selaku Kepala Unit Pusat PPM Politeknik Penerbangan Palembang dan semua pihak yang akan membantu terlaksananya penelitian ini.

Akhir kata, mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan peneliti selanjutnya yang mengkaji masalah media pembelajaran alat bantu pendaratan visual di bandar udara. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita.

Palembang, Oktober 2024

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN..... i
ABSTRAK ii
KATA PENGANTAR..... iii
DAFTAR ISI..... iv
DAFTAR LAMPIRAN v

BAB I PENDAHULUAN.....8

BAB II KAJIAN PUSTAKA.....12

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 20

BAB V PENUTUP.....40

DAFTAR PUSTAKA..... 41

LAMPIRAN.....43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Runway Light..... 13
Gambar 2. 2 Panel Surya 14
Gambar 2. 3 Baterai 15
Gambar 2. 4 Solar Charge Controler..... 16
Gambar 2. 5 Rangka Pikir 20
Gambar 2. 6 Diagram Blok Rancangan..... 21
Gambar 2. 7 Langkah - langkah Penggunaan Metode R&D..... 22

Gambar 4. 1 Hasil Kuesioner..... 20
Gambar 4. 2 Rancangan Alat..... 22
Gambar 4. 3 Pengecekan Panel Surya 24
Gambar 4. 4 Instalasi Lampu Runway 24
Gambar 4. 5 Uji Coba Alat 25
Gambar 4. 6 Desain Rancangan 25
Gambar 4. 7 Uji Coba Taxiway Light..... 27

DAFTAR LAMPIRAN

Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja.....33
Surat Keterangan Ketua Prodi 34
Surat Pernyataan Ketua Peneliti.....35
Lampiran Gambar 36

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan pemikiran manusia dalam memberikan batasan tentang makna dan pengertian pendidikan. Setiap saat selalu menunjukan adanya perubahan. Perubahan itu didasarkan atas berbagai temuan dan perubahan di lapangan yang berkaitan dengan semakin bertambahnya komponen sistem pendidikan yang ada. Berkembangnya pola pikir para ahli pendidikan, pengelola pendidikan dan pengamat pendidikan yang membuahkan teori-teori baru. Kemajuan teknologi turut andil dalam mewarnai perubahan makna dan pengertia pendidikan tersebut. Pada saat yang sama, proses pembelajaran dan pendidikan selalu eksis dan terus berlangsung. Karena itu, bisa jadi pandangan seseorang tentang makna atau pengertian pendidikan yang dianut oleh suatu negara tertentu (BP et al., 2022).

Pendidikan merupakan satu hal yang paling penting dalam kehidupan manusia. Setiap manusia berhak mendapatkan pendidikan yang layak dan juga merata (Fadia & Fitri, 2021) Diperlukan kualitas pendidikan yang baik agar tujuan bangsa yang tertuang pada Undang-Undang Dasar yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa dapat terlaksana dengan baik. Hal ini sesuai dengan tujuan Negara dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pada Pasal 3. Pendidikan adalah sebuah usaha untuk meningkatkan ilmu pengetahuan yang didapat baik dari lembaga formal maupun informal untuk memperoleh manusia yang berkualitas . Agar kualitas yang diharapkan dapat tercapai, diperlukan penentuan tujuan pendidikan yang tepat . Tujuan pendidikan inilah yang akan menentukan keberhasilan dalam proses pembentukan pribadi manusia yang berkualitas, dengan tanpa mengesampingkan peranan unsur-unsur lain dalam pendidikan (Aziizu, 2015).

Seiring perkembangan zaman perubahan terjadi suatusistempendidikandiIndonesia. perkembangan tersebut dapatkitadilihat darikebijakan-kebijakan danpembaharuan standar Pendidikan yang berlaku seperti pergantian kurikulum.Sehingga sistem Pendidikan terus mengalami perubahan, sistempendidikandiIndonesia saat ini sudah 10 kali telah berganti kurikulum, sejak dimulai dari tahun 1947(Insani, 2019). Di zaman sekarang, Indonesia menganut pendidikan Merdeka belajar. Melali Merdeka belajar, terdapat dua perangkat penting yang dirumuskan untuk memulihkan dan mendukung proses belajar mengajar oleh Kemenristekdikti yakni kurikulum Merdeka

dan *platform* Merdeka (Priantini et al., 2022). Pengembangan perbaikan kurikulum akan dikatakan efektif apabila hasil dari pengembangan tersebut sesuai dengan tuntutan dan kebutuhan, relevansi, fleksibilitas, kontinuitas, praktis, dan efektivitas. Oleh karena itu pengembangan kurikulum hendaknya mempunyai landasan yang kuat, dan berprinsip untuk menunjang tercapainya tujuan pendidikan (Rahmadayanti & Hartoyo, 2022).

Proses pembelajaran yang baik akan menghasilkan sumber daya manusia yang ahli dan memiliki keterampilan di bidangnya. Sumber daya yang berpotensi diharapkan dapat mengimbangi laju perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Media pembelajaran merupakan salah satu bentuk pengintegrasian teknologi pada dunia pendidikan (Puspita Eka Putri et al., 2022).Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018).

Selain itu, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan si pelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Batasan ini cukup luas dan mendalam mencakup pengertian sumber, lingkungan, manusia dan metode yang dimanfaatkan untuk tujuan pembelajaran/pelatihan. Media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti: buku, film, video dan sebagainya (Ekayani, 2017). Media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu memotivasi minat atau tindakan, menyampaikan informasi; dan memberi instruksi (Trisiana et al., 2020).

Pemilihan media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan karaktersitik materi dan proses pembelajaran akan sangat memperngaruhi pelaksanaan pembelajaran. Pembelajaran akan dapat berlangsung secara optimal dan pada akhirnya hasil belajar peserta didik sebagai luaran dari sebuah proses pembelajaran juga akan menjadi lebih optimal (Candra et al., 2020).

Pendidikan vokasi yang tidak hanya mengasah kemampuan teoretis,namun juga lebih menekankan kepada kemampuan praktis atau kompetensi keahlian memiliki dua jenis pelaksanaan pembelajaran,yaitu pembelajaran teori dan praktik. Berbeda dengan proses pembelajaran umum lainnya, pendidikan vokasi memiliki proses pembelajaran praktik yang bahkan memiliki presentase yang lebih besar jika dibandingkan dengan pembelajaran teori (Yanto et al., 2022) . Pembelajaran praktik

dilaksanakan tidak hanya untuk membantu peserta didik memahami teori yang dipelajari namun juga meningkatkan kompetensi psikomotrik mahasiswa agar memiliki kemampuan praktis yang baik. Dengan adanya pembelajaran praktik ini diharapkan peserta didik memiliki kemampuan teoretis dan praktis yang sama baiknya. Berdasarkan dua proses pelaksanaan pembelajaran tersebut maka media pembelajaran yang digunakanpun secara umum dibagi menjadi dua yaitu media pembelajaran teori dan media pembelajaran praktik. Media pembelajaran praktikdapat berupa peralatan praktikum, bahan praktikum, petunjuk penggunaan praktikum, jobsheet, maupun labsheet. Salah satu dari media pembelajaran praktikyang dapat mengakomodasi peralatan dan bahan praktikum dalam satu kesatuan disebut dengan training kit (Aswardi et al., 2019).

Oleh sebab itu untuk mengimplementasikan sistem pembelajaran yang inovatif perlu di kembangkan dengan menyediakan peralatan media pembelajaran yang inovatif dan berwawasan lingkungan, menggunakan energi terbarukan, sesuai perkembangan teknologi saat ini dan akan datang. Maka penulis membuat inovasi dengan judul "Pembelajaran Berbasis Proyek : Modifikasi Runway Light sebagai Alat Bantu Pendaratan Visual Menggunakan Tenaga Surya".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang masalah di atas, didapatkan identifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Taruna sulit memahami dasar dari materi mata kuliah alat bantu pendaratan visual.
2. Kurangnya pengaplikasian dan penggunaan sel surya sebagai catu daya utama maupun cadangan untuk media pembelajaran.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang masalah di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pembuatan Media Pembelajaran *Runway Light* pada Mata Kuliah Alat bantu pendaratan visual?
2. Apakah layak digunakan Media Pembelajaran *Runway Light* pada Mata Kuliah Alat bantu pendaratan visual?
3. Bagaimanakah respon taruna terhadap Media Pembelajaran *Runway Light* pada Mata Kuliah Alat bantu pendaratan visual?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Membuat produk Media Pembelajaran *Runway Light* pada Mata Kuliah Alat Bantu Pendaratan Visual;
2. Mengurangi penggunaan teknologi yang konvensional menjadi teknologi ang terbarukan;
3. Mengetahui respon taruna terhadap Media Pembelajaran *Runway Light* pada Mata Kuliah Alat Bantu Pendaratan Visual.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran Alat bantu pendaratan visual di Politeknik Penerbangan Palembang.

F. Kontribusi Penelitian

1. Bagi taruna, penelitian dapat memberikan batuan pemahaman lebih jelas mengenai alat bantu pendaratan visual yang ada di bandar udara.
2. Bagi peneliti sendiri, penelitian ini akan memberikan pengetahuan dan pengalaman tambahan yang nantinya bisa bermanfaat dalam kehidupan nyata.
3. Bagi Politeknik Penerbangan palembang dapat menjadi media pembelajaran yang dapat menunjang perkuliahan alat bantu pendaratan visual.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Airfield Lighting System

Airfield Lighting System (AFL) adalah alat bantu pendaratan visual yang berfungsi membantu dan melayani pesawat terbang selama tinggal landas, mendarat dan melakukan taxi agar dapat bergerak secara efisien dan aman. Airfield Lighting System (AFL) meliputi peralatan-peralatan sebagai berikut : Runway edge light, Threshold light, Runway end light, Taxiway light, Flood light,Approach light, PAPI (Precision Approach Path Indicator) dan VASIS (Visual Approach Slope Indicator System), Rotating Beacon, Turning area light, Apron Light, Sequence Flashing Light (SQFL), Traffic Light, Obstruction Light, Wind Cone (Setyo Nugroho et al., 2021)

Fasilitas ini terdiri dari lampu-lampu khusus yang memberikan isyarat visual dan informasi kepada penerbang, terutama selama pendaratan atau tinggal landas. Konfigurasi, warna, dan intensitas cahaya dari lampu-lampu tertentu ini diatur untuk memberikan isyarat dan informasi visual ini. Pada umumnya, saat penerbang melakukan pendaratan atau tinggal landas, mereka lebih bergantung pada penglihatan mereka ke luar pesawat daripada instrument di cockpit (Firman et al., 2023).

B. Runway Light

Runway Light merupakan rambu penerangan landas pacu, terdiri dari lampu-lampu yang dipasang pada jarak tertentu di tepi kiri dan kanan landasan unutk memberi tuntunan kepada penerbang pada pendaratan dan tinggal landas pesawat terbang di siang hari pada saat cuaca buruk atau berkabut serta pada saat malam hari, dengan ketentuan :

- *Runway Light* ditempatkan di sepanjang runway dalam dua deret yang sama dengan garis tengahnya;
- *Runway Light* ditempatkan di sepanjang tepi daerah yang dinyatakan sebagai runway atau di luar bagian pinggir tempat tersebut dengan jarak tidak lebih dari 3 meter;
- Lampu harus ditempatkan tidak lebih dari 60 meter untuk satu *runway* instrument dan pada interval 60 – 100 meter untuk *runway non instrumen*(Caesar Akbar & Saragi, 2022)

Runway Light harus lampu yang permanen dan memancarkan warna clear (putih), kecuali :

- Dalam *displaced threshold* , cahaya antara awal runway dengan *displaced threshold* harus berwarna merah ke arah approach;
- Lampu pada sepanjang 600 meter atau sepertiga dari panjang landasan pacu dimana awal pacuan lepas landas dimulai dapat menunjukkan warna kuning.



Gambar 2. 1 Runway Light

Runway Light harus terlihat dari seluruh sudut pada azimut yang diperlukan untuk memberikan petunjuk pada pilot yang akan lepas landas maupun pendaratan kearah mana saja. Sehingga harus terlihat di semua sudut mencapai 15° diatas horizontal dengan intensitas yang memadai untuk kondisi pengelihatan dan cahaya sekitar yang diperuntukkan penggunaan *runway* untuk lepas landas maupun mendarat. Intensitas harus kurang dari 50 cd tanpa adanya penerangan di luar Bandar Udara dan tidak kurang dari 25 cd agar tidak menyilaukan mata pilot.

C. Panel Surya

Sel surya merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek fotovoltaic, oleh karenanya dinamakan juga sel fotovoltaic (*Photovoltaic cell* – disingkat PV). Tegangan listrik yang dihasilkan oleh sebuah sel surya sangat kecil, sekitar 0,6 V tanpa beban atau 0,45V dengan beban. Untuk mendapatkan tegangan listrik yang besar sesuai keinginan diperlukan beberapa sel surya yang tersusun secara seri.

Jika keeping sel surya tersusun secara serim akan menghasilkan tegangan sekitar 16V. Tegangan ini cukup untuk digunakan mensuplai aki 12V. Untuk mendapatkan tegangan keluaran yang lebih besar lagi diperlukan lebih banyak lagi sel surya. Panel Surya atau modul surya. Susunan sekitar 10 – 20 atau lebih Panel Surya akan dapat menghasilkan arus dan tegangan tinggi yang cukup untuk kebutuhan sehari – hari.



Gambar 2. 2 Panel Surya

Jenis – jenis Panel Surya :

1. Monokristal (*Mono-crystalline*)

   Merupakan panel yang paling efisien yang dihasilkan dengan teknologi terkini dan menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi. Monokristal dirancang untuk penggunaan yang memerlukan konsumsi listrik besar pada tempat – tempat yang beriklim ekstrim dan dengan kondisi alam yang sangat ganas. Memiliki efisiensi sampai dengan 15%. Kelemahan dari panel jenis ini adalah tidak akan berfungsi baik di tempat yang cajaua mataharinya kurang atau teduh, efisiensinya akan turun drastis dalam cuaca berawan.

2. Polikristal (*Poly-Crystalline*)

   Merupakan Panel Surya yang memiliki susunan kristal acak karena dipabrikasi dengan proses pengecoran. Tipe ini memerlukan luas

permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis monokristal untuk menghasilkan daya listrik yang sama. Panel surya jenis ini memiliki efisiensi lebih rendah dibandingkan tipe monokristal, sehingga memiliki harga yang cenderung lebih rendah.

3. *Thin Film Photovoltaic*

   Merupakan Panel Surya (dua lapisan) dengan struktur lapisan tipis mikrokristal-silikon dan amorphous dengan efisiensi modul hingga 8.5% sehingga untuk luas permukaan yang diperlukan per watt daya yang dihasilkan lebih besar daripada monokristal dan polikristal. Inovasi terbaru adalah *Thin Film Triplr Junction Photovoltaic* (dengan tiga lapisan) dapat berfungsi sangat efisien dalam udara yang sangat berawan dan dapat menghasilkan daya listrik sampai 45% lebih tinggi dari panel jenis lain dengan daya yang ditera setara. (Purwoto et al., 2018).

D. Baterai

Baterai VRLA (Valve Regulated Lead Acid) merupakan baterai yang fisiknya tertutup dan hanya memperlihatkan terminal (+) positif dan (-) negatif. Bentuk baterai yang didesain seperti ini berguna agar cairan elektrolit tidak berkurang karena terjadinya bocor ataupun penguapan, baterai ini memiliki ventilasi yang dapat terbuka ketika terjadi tekanan ekstrem untuk membuang gas hasil reaksi kimianya. Baterai VRLA ini dapat dischare arus listrik secara konstan dalam waktu yang lama sehingga cocok untuk sistem sel surya (Dany Mufty et al., 2020)



Gambar 2. 3 Baterai

E. Solar Charge Controller

Solar Charge Controller merupakan alat yang berfungsi untuk mengontrol pengisian baterai, dan memutus pengisian baterai ke beban apabila baterai sudah tidak memiliki daya lagi. Solar charge controller ini dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

- *Pulse Width Modulation* (PWM) ini menimbulkan gelombang *electrical form* dengan menggunakan lebar *pulse on* dan *off electrical*.
- *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) ini merupakan penggunaan yang lebih efisien karena dapat menyimpan kelebihan daya yang tidak dipakai oleh beban menuju baterai. Apabila penggunaan daya beban lebih besar dari yang dihasilkan panel surya, maka dapat mengambil daya tambahan dari baterai (Barlianto et al., 2021)



Gambar 2. 4 Solar Charge Controler

F. Media Pembelajaran

Pendidikan adalah usaha manusia untuk menumbuhkan dan mengembangkan potensi – potensi pembawaan baik jasmani maupun Rohani sesuai dengan nilai – nilai yang ada dalam masyarakat dan kebudayaan. Sehingga kemajuan suatu bangsa tidak terlepas dari factor pendidik, karena Pendidikan memiliki peranan penting dalam usaha meningkatkan sumber daya manusia (SDM) yang merupakan unsur penting dalam pembangunan suatu bangsa. Usaha dalam rangka mencapai tujuan Pendidikan, maka penyelenggaraan Pendidikan perlu disesuaikan dengan pembangunan dan perubahan masyarakat yang sedang membangun (Ekayani, 2017).

Perkembangan teknologi yang semakin canggih menjadi sarana yang

sangat penting untuk mencapai tujuan Pendidikan yang lebih efektif dan efisien. Namun, di balik itu menjadi tuntutan besar bagi para dosen atau guru untuk mengembangkan kemampuan dalam menguasai teknologi dan media pembelajaran. Peranan media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar sangat penting dilaksanakan oleh para pendidik saat ini, karena peranan media pembelajaran juga membantu peserta didik untuk menjelaskan sesuatu yang disampaikan oleh pendidik. Oleh karena itu, dosen atau guru dituntut untuk menggunakan media di dalam proses pembelajaran (Tafonao, 2018).

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Hasil dari pembelajaran merupakan hasil yang diberikan kepada siswa berupa penilaian setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menilai pengetahuan, sikap, dan keterampilan pada diri siswa dengan adanya perubahan tingkah laku. Media pembelajaran memiliki fungsi sebagai salah satu sumber belajar oleh guru sehingga materi pembelajaran dapat lebih meningkat dan membentuk pengetahuan bagi siswa (Nurrita, 2018).

Pemanfaatan media pembelajaran merupakan suatu cara dalam memanfaatkan alat pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar agar dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar. Dari uraian di atas maka dapat dikatakan bahwa pemilihan, pengembangan, dan penggunaan media pembelajaran sangatlah penting, sehingga seorang guru dituntut untuk benar – benar mampu memilih sekaligus memanfaatkan media pembelajaran dengan tepat (Rozie , 2018).

Dewasa ini masih banyak guru dan dosen yang enggan memanfaatkan media yang ada untuk kegiatan pembelajaran. Masih banyak kecenderungan bahwa para siswa dibiasakan untuk mendengarkan apa yang diajarkan oleh guru dan dosen untuk meghafalkannya di luar kepala. Keadaan semacam ini jelas akan menghasilkan kelas yang verbalistic, yang menyebabkan peserta didik menjadi pasif dan kegiatan pembelajaran menjadi cepat menjemukan. Untuk itu dalam rangka mengembangkan pembelajaran yang menyenangkan serta mengaktifkan siswa, penggunaan multimedia pembelajaran akan sangat membantu kegiatan pembelajaran (Miftah , 2013).

Ada dua pendekatan yang dilakukan dalam pemanfaatan media

pembelajaran yaitu :

1. *Media by Design*

   Media pembelajaran yang dirancang, dipersiapkan, dan dibuat sendiri oleh guru lalu digunakan dalam proses pembelajaran, pendekatan ini sudah tentu membutuhkan banyak biaya untuk membelinya, lagi pula belum tentu media itu cocok untuk penyampaian bahan Pelajaran dengan kegiatan kegiatan belajar yang dilakukan siswa.

2. *Media by Utilization*

   Media pembelajaran yang dibuat oleh orang lain atau suatu lembaga atau institusi, sedangkan guru hanya tinggal menggunakan atau memamnfaatkannya (Tarigan & Siagian, 2015).

Prinsip pokok yang harus diperhatikan dalam penggunaan media pada setiap kegiatan belajar mengajar adalah bahwa media yang digunakan dan diarahkan untuk mempermudah siswa belajar dalam upaya memahami materi Pelajaran. Dengan demikian, penggunaan media harus dipandang dari sudut kebutuhan siswa. Hal ini perlu ditekankan sebab sering media dipersiapkan hanya dilihat dari sudut kepentingan pengajar. Media pembelajaran digunakan dalam rangka upaya peningkatan atau mempertinggi mutu proses kegiatan belajar mengajar. Oleh karena itu, harus diperhatikan prinsip – prinsip penggunaannya yang antara lain :

1. Penggunaan media pembelajaran hendaknya dipandang sebagai bagian yang integral dari suatu sistem pembelajaran dan bukan hanya sebagai alat bantu yang berfungsi sebagai tambahan yang digunakan bila dianggap perlu dan hanya dimanfaatkan sewaktu – waktu dibutuhkan.
2. Media pengajaran hendaknya dipandang sebagai sumber belajar yang digunakan dalam usaha memecahkan masalah yang dihadapi dalam proses belajar mengajar.
3. Pengajar hendaknya benar – benar menguasai teknik – teknik dari suatu media pembelajaran yang digunakan.
4. Pengajar seharusnya mempertimbangkan untungnya rugi pemanfaatan suatu media pembelajaran.
5. Penggunaan media pembelajaran harus diorganisir secara sistematis bukan sembarang menggunakannya.

6. Jika sekiranya suatu pokok bahasan memerlukan lebih dari macam media, maka pengajar dapat memanfaatkan multimedia yang menguntungkan dan memperlancar proses belajar mengajar dan juga dapat merangsang siswa dalam belajar (Furoidah 2020).

Pengembangan media pembelajaran dapat dilakukan dengan cara membuat atau menulis sendiri ini merupakan pengembangan media pembelajaran yang paling ideal, memodifikasi cara ini media pembelajaran yang telah ada di pasaran sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, atau mengadaptasi atau menggunakan sebagian atau secara utuh dengan melengkapi panduan belajar dalam menggunakan media pembelajaran yang telah ada di pasaran.

Media pembelajaran yang telah dikembangkan secara sistematis diharapkan benar – benar efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tahap terakhir proses pengembangan media pembelajaran adalah evaluasi terhadap media pembelajaran yang telah diproduksi. Apapun jenis media pembelajaran yang dikembangkan, baik media pembelajaran sederhana maupun yang canggih, perlu dievaluasi. Artinya, apapun jenis media pembelajaran yang dibuat atau dikembangkan, apakah media audio, video, multimedia perlu dievaluasi terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan secara luas. Evaluasi merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang sedang dikembangkan terjamin berkualitas baik. Oleh karena itu, untuk memastikan kualitas media pembelajaran, perlu dilakukan evaluasi formatif yang akan mengungkapkan kekurangannya dan kemudian dilakukan perbaikan – perbaikan sesuai dengan saran dan masukan (Warsita , 2013).

Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah :

1. Fungsi komunikatif

   Media pembelajaran digunakan untuk memudahkan komunikasi antara penyampai pesan dan penerima pesan

2. Fungsi motivasi

   Dengan menggunakan media pembelajaran, diharapkan siswa akan lebih termotivasi dalam belajar. Dengan demikian, pengembangan medua pembelajaran tidak hanya mengandung unsur artistic saja akan tetapi juga memudahkan siswa mempelajari materi pembelajaran

sehingga dapat meningkatkan gairah belajar siswa.

3. Fungsi kebermaknaan

   Melalui penggunaan media, pembelajaran bukan hanya dapat meningkatkan penambahan informasi berupa data dan fakta sebagai pengembangan aspek kognitif tahap rendah, akan tetapi dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk menganalisis dan menciptakan sebagai aspek kognitif tahap tinggi. Bahkan lebih dari itu dapat meningkatkan aspek sikap dan keterampilan.

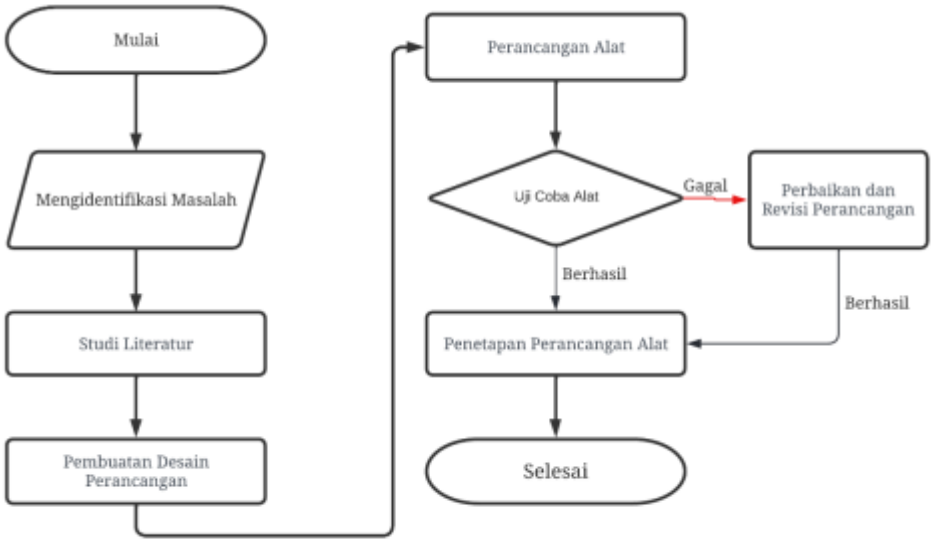
4. Fungsi penyamaan persepsi

   Melalui pemanfaatan media pembelajaran, diharapkan dapat menyamakan persepsi setiap siswa, sehingga setiap siswa memiliki pandangan yang sama terhadap informasi yang disuguhkan.

5. Fungsi individualitas

   Pemanfaatan media pembelajaran berfungsi untuk melayani kebutuhan setiap individu yang memiliki minat dan gaya belajar yang berbeda (Rizqi & Aghni, 2018).

G. Rangka Pikir Penelitian



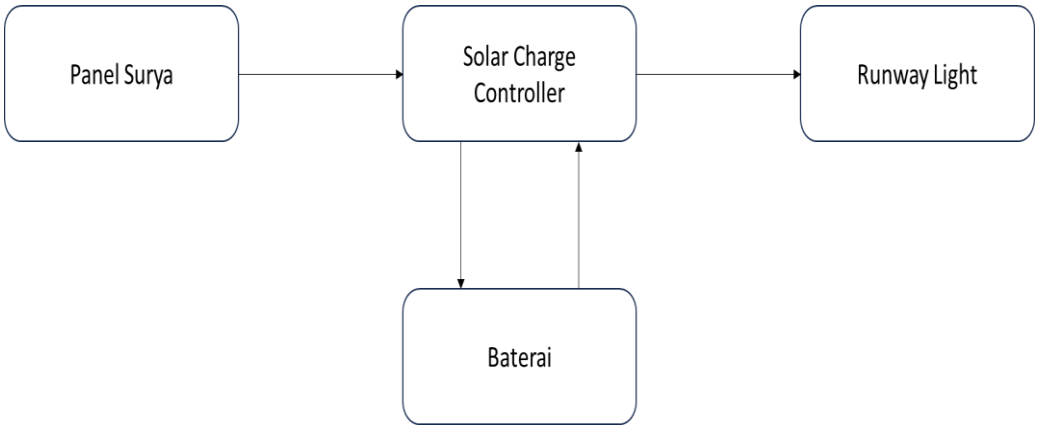
Gambar 2. 5 Rangka Pikir

Pertama penulis mengidentifikasi masalah yang terjadi dengan mencari penyebab dan akibat yang ditimbulkan dari permasalahan yang terjadi di latar belakang. Kemudian penulis melakukan studi literatur agar mendapat data –

data pendukung yang berkaitan dengan permasalahan yang terjadi. Setelah itu, penulis membuat desain dan melakukan validasi desain perancangan dengan ahli di bidang listrik sebelum melakukan perancangan alat yang digunakan.

Setelah mendesain dan melakukan validasi, penulis merakit perancangan sesuai dengan desain yang telah divalidasi oleh ahli di bidang listrik. Pada saat merakit perancangan, tetap memperhatikan kondisi komponen yang telah dipersiapkan agar tidak terjadi kerusakan komponen pada saat selesai melakukan proses merakit perancangan ini. Selanjutnya lakukan pengujian alat dan mengambilan data dari hasil pengujian alat. Apabila terjadi kegagalan ataupun kerusakan, maka dicek Kembali satu persatu komponen dan desain yang telah dibuat. Setelah semuanya berjalan optimal, penulis menetapkan alat yang dibuat dan melampirkan hasil dari data – data yang dilakukan dalam pengujian alat.

H. Diagram Blok Rancangan



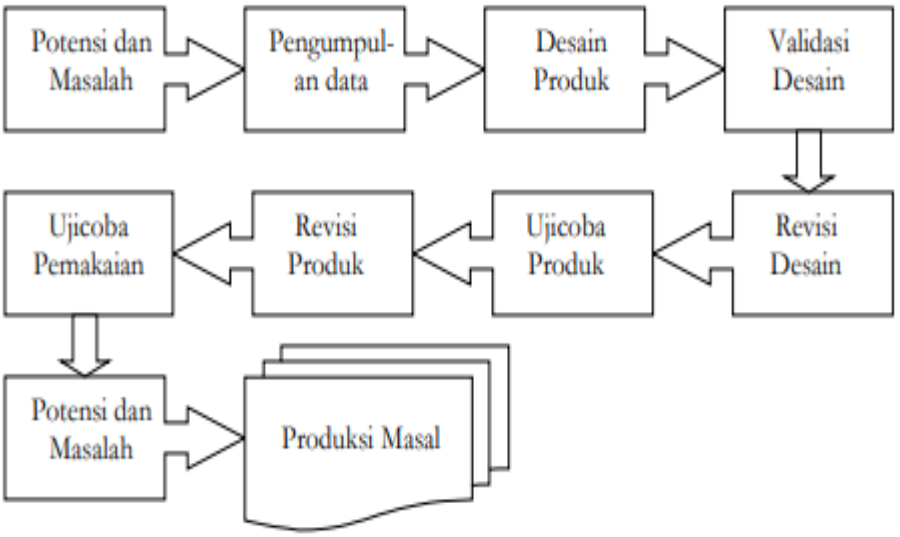
Gambar 2. 6 Diagram Blok Rancangan

Panel surya akan disambungkan dengan *solar charge controller*, kemudian *solar charge controller* akan dihubungan dengan baterai. *Solar charge controller* yang dihubungkan dengan baterai akan melakukan pengisian daya dari panel surya menuju baterai. Apabila panel surya tidak dapat digunakan karena tidak adanya sinar matahari, maka *solar charge controller* akan mengambil daya dari baterai yang akan diturunkan tegangannya dan disesuaikan dengan besaran tegangan nominal lampu, sehingga *runway light* akan menyala dengan optimal.

I. Metode Penelitian *Research and Development*

Research and Development penelitian pengembangan (RnD) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut agar dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk (Sidik, 2019).

Pengembangan merupakan strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik pembelajaran. Lebih nyata dengan demikian, penelitian pengembangan penting untuk dilakukan dalam upaya memecahkan masalah pembelajaran dengan produk tertentu (Tegeh, 2013). Prof. Sugiyono menyebutkan langkah – langkah penelitian dan pengembangan seperti ditunjukan pada gambar berikut :



Gambar 2. 7 Langkah - langkah Penggunaan Metode R&D

J. Temuan Hasil Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa kajian yang mendukung penelitian yang dilaksanakan, yang secara substansial berkaitan dengan penelitian yang penulis buat :

1. Dalam penelitian (Fajar et al., 2021 dengan judul 'Prototype Emergency Solar Runway Edge Light'. Pembuatan alat Emergency Solar Runway Edge Light ini bertujuan untuk penggunaan lampu Solar Runway Edge pada kondisi yang emergency atau darurat. Kondisi

darurat ini terjadi apabila suplai utama listrik dan suplai cadangan listrik dari Power House tidak dapat digunakan sehingga lampu Emergency Solar Runway Edge Light ini bisa digunakan.

2. Dalam penelitian (Light, 2021 dengan judul 'Rancang Bangun Kontrol dan Monitoring pada Prototype Emergency Solar Runway Edge Light'. Pembuatan alat kontrol dan monitoring dari lampu Emergency Solar Runway Edge yang bertujuan agar mempermudah teknisi dan mengoptimalkan pekerjaan.
3. Dalam penelitian (Rozi et al., 2020 mengenai pemanfaatan poteknsi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta yang berguna untuk mendukung ketahanan energi. Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat mengurangi biaya penggunaan daya di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta dengan memanfaatkan PLTS.

Sehingga dari kajian pustaka yang penulis cantumkan, maka penulis mengangkat penelitian ini berdasarnya penelitian – penelitian terdahulu yang relevan tetapi tetap memiliki perbedaan. Salah satu perbedaannya adalah dengan memanfaatkan potensi PLTS yang biasanya digunakan di sisi darat. Penulis memanfaatkan PLS untuk sisi udara dan menjadikan sebuah inovasi dan sarana pembelajaran dengan inovasi baru.