

MODIFIKASI DRONE RADIO PANCAR ULANG (REPEATER) VHF DENGAN BACKUP POWER SUPPLY MENGGUNAKAN SOLAR CELL DI POLITEKNIK PENERBANGAN MEDAN

Putu Widi Aryani¹, Sukarwoto², Hamdani³

widiaryani2003@gmail.com¹, wotocahbara@gmail.com², hamdani.stmt@dosen.pancabudi.ac.id³

Politeknik Penerbangan Medan¹, Politeknik Penerbangan Makassar², Universitas Panca Budi³

ABSTRAK

Penggunaan teknologi drone semakin meluas dalam berbagai bidang, termasuk dalam komunikasi radio. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah memodifikasi drone sebagai radio pancar ulang (repeater) VHF dengan Backup Power Supply Menggunakan Solar Cell. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi matahari sebagai backup power supply pada drone. Penelitian ini dilakukan di Politeknik Penerbangan Medan dan fokus pada pengembangan sistem backup power supply menggunakan solar cell untuk mendukung operasional drone. Teknologi solar cell dipilih karena kemampuannya dalam menyediakan sumber daya listrik yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui, sehingga drone dapat beroperasi lebih lama jika terjadi kendala pada sumber daya listrik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan integrasi solar cell dengan drone dapat menjadikan efisiensi backup power supply untuk drone. Selain itu, sistem ini juga mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang beragam, meningkatkan fleksibilitas dan efektivitas penggunaan drone. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam bidang teknologi komunikasi dan penerbangan, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi drone untuk berbagai keperluan

Kata Kunci: drone, radio pancar ulang, efisiensi, solar cell, backup power supply.

ABSTRACT

Drone technology is increasingly widespread in various fields, including radio communications. This innovation can be implemented by modifying drones as VHF radio repeaters with a backup power supply using solar cells. This modification aims to increase the efficiency of using solar energy as a backup power supply for drones. This research was conducted at the Medan Aviation Polytechnic and focused on developing a backup power supply system using solar cells to support the operation of drones. Solar cell technology was chosen because it provides environmentally friendly and renewable electricity, so drones can operate longer if the electricity source fails. This research shows that integrating solar cells and drones can provide an efficient backup power supply for drones. This system can also adapt to various environmental conditions, increasing the flexibility and effectiveness of drone use. This research makes a significant contribution to the field of communications and aviation technology and opens up opportunities for further development in drone applications for various purposes

Keywords: drone, repeater, efficiency, solar cell, backup power supply.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi saat ini, perubahan zaman memberikan dampak signifikan bagi kehidupan manusia. Terdapat banyak inovasi teknologi baru dan berkelanjutan yang bertujuan untuk mendukung dan menyederhanakan kegiatan manusia. Perkembangan teknologi di era modern telah secara signifikan memenuhi berbagai kebutuhan dan keperluan manusia, mulai dari bidang informasi, komunikasi, transportasi, hingga bidang lainnya. Beragam teknologi telah diciptakan untuk membantu manusia dalam

menyelesaikan berbagai tugas. Namun, tidak hanya memberikan dampak positif, teknologi baru juga seringkali membawa manusia ke arah kebutuhan yang lebih instan.

Salah satu contoh teknologi yang mencerminkan hal ini adalah pesawat tanpa awak, atau yang sering disebut sebagai "drone". Penggunaan drone memiliki manfaat yang besar bagi negara yang mengadopsinya, terutama dalam mendukung kegiatan militer dan sosial. Dalam konteks kegiatan sosial, penggunaan drone memberikan dampak positif seperti menjadi sarana transportasi logistik di daerah terpencil yang sulit dijangkau, memetakan jalur pipa, mendukung kegiatan pertanian, membantu dalam pemadaman kebakaran, serta melakukan pencarian orang yang hilang.

Pada bidang komunikasi, penggunaan perangkat komunikasi mobile yang saat ini dianggap paling efisien, sederhana, dan cepat dalam mentransmisikan informasi menjadi pilihan, yang salah satunya adalah penggunaan radio genggam (Handy Talkiey). Komunikasi melalui radio pada frekuensi VHF hanya dapat mencapai jarak sekitar 2 – 5 km tanpa gangguan, namun jaraknya akan berkurang secara signifikan jika terdapat gedung atau bangunan yang dapat menyerap energi elektromagnetik dan menjadi penghalang.

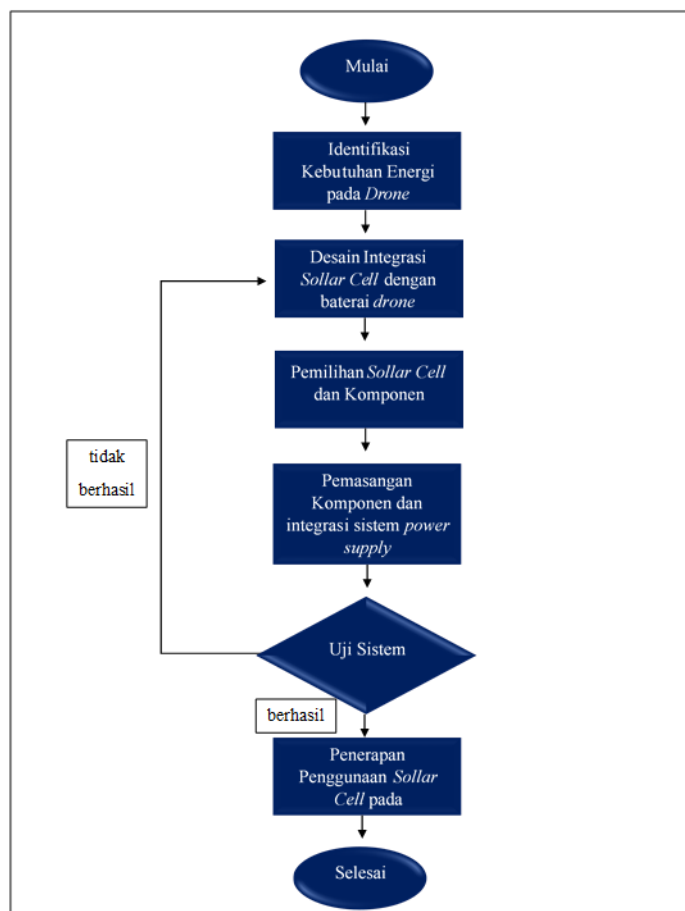
Di Politeknik Penerbangan Medan memiliki radio pancar ulang dengan ukuran yang besar yang bersifat tetap yang hanya bisa digunakan di Politeknik Penerbangan Medan atau tempat yang sudah ditetapkan dan tidak berpindah – pindah. Mengingat pentingnya peranan radio pancar ulang memiliki bersifat berpindah – pindah yang penulis kombinasikan dengan teknologi drone serta pentingnya peran backup power supply pada sebuah modul khususnya drone karena terbatasnya kapasitas baterai yang dimiliki dan terjadi mati listrik yang terjadi 1 bulan 3 kali menurut unit rumah tangga di lingkungan Politeknik Penerbangan Medan yang menyebabkan kinerja dari drone terganggu, maka untuk mengatasi hal tersebut penulis memiliki gagasan inovasi untuk membuat Rancangan Backup Power Supply Menggunakan Solar Cell Pada Drone Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF Di Politeknik Penerbangan Medan agar dengan adanya drone ini berupaya untuk menjadikan drone memiliki cadangan power supply yang cukup dengan pemanfaatan solar cell.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan untuk hasil produk yaitu metode Research and Development. Jenis penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menyempurnakan suatu produk yang sesuai dengan acuan dan kriteria dari produk yang dibuat sehingga menghasilkan produk yang baru melalui berbagai tahapan dan validasi atau pengujian.

Desain Penelitian

Berdasarkan metode penelitian yang akan dilakukan, flow chart desain penelitian ditujukan pada gambar



Gambar 1. Flow Chart desain penelitian
 Sumber: Karya Penulis, 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada BAB 4 ini memberikan penjelasan tentang cara kerja keseluruhan dari rancangan “Modifikasi Drone Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF Dengan Backup Power Supply Menggunakan Solar Cell Di Politeknik Penerbangan Medan”.

Berikut merupakan rancangan dari Modifikasi Drone Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF Dengan Backup Power Supply Menggunakan Solar Cell Di Politeknik Penerbangan Medan:

1. Drone memiliki baterai backup dengan ukuran 2,2 Ah
2. Baterai yang digunakan untuk membackup pada rancangan kali ini adalah

$$\begin{aligned}
 P &= I \times V \\
 &= 2,2 \text{ Ah} \times 22,2 \text{ V} \\
 &= 48,84 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

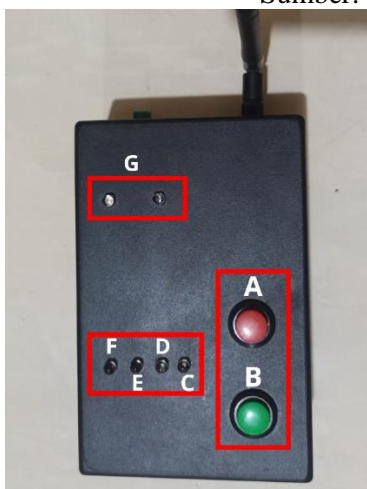
3. Waktu yang digunakan untuk mengisi baterai backup adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Backup} &= \frac{P \text{ Baterai}}{P \text{ Sollar Panel}} \\
 &= \frac{48,84 \text{ watt}}{5 \text{ watt}} \\
 &= 9,7 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan gambar skema secara keseluruhan dari rancangan alat yang dibuat :



Gambar 1. Skema Keseluruhan Rancangan Alat
Sumber: Karya Penulis, 2024



Gambar 2. Tampak Depan Hasil Sistem Monitoring *Sollar Cell*
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024



Gambar 3. Tampak Depan Hasil Sistem Monitoring *Sollar Cell*
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Tabel 1. Keterangan Gambar 4.2

NAMA	KETERANGAN
A	Tombol On/Off Baterai <i>Backup</i>
B	Tombol On/Off Proses Charger
C	LED Putih tanda bahwa baterai <i>backup</i> sedang digunakan
D	LED Biru tanda bahwa pengisian baterai sedang dilakukan
E	LED Merah tanda bahwa baterai habis < 20%
F	LED Hijau tanda bahwa baterai telah terisi > 20%
G	LED untuk sensor cuaca

Instalasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras merupakan proses dalam menghubungkan dan menyiapkan komponen fisik pada suatu peralatan agar dapat berfungsi dengan baik. Berikut ini merupakan tahap-tahap yang dilakukan dalam proses instalasi perangkat keras yang terbagi menjadi instalansi perangkat keras *Sollar Cell* dan sistem monitoring control.

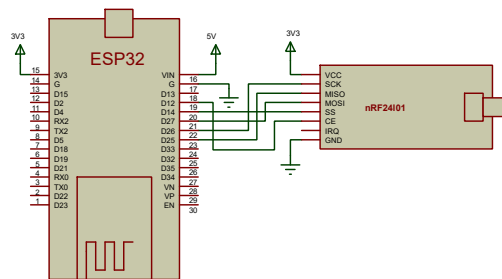
A. Tahap – tahap yang dilakukan dalam proses perancangan alat sistem monitoring meliputi:

1. Perancangan komponen NodeMCU ESP32 dengan komponen NRF24L01

Menghubungkan NodeMCU ESP32 ke NRF24L01 dengan konfigurasi pin D26 pada NodeMCU ESP32 ke pin SCK pada NRF24L01. Pin D25 pada NodeMCU ESP32 ke pin MISO pada NRF24L01. Pin D27 pada NodeMCU ESP32 ke pin MOSI pada NRF24L01. Pin D14 pada NodeMCU ESP32 ke pin SS NRF24L01. Pin D12 pada NodeMCU ESP32 ke pin CE pada NRF24L01, seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Konfigurasi Pin ESP32 dengan NRF24L01

NODEMCU ESP32	NRF24L01
D26	SCK
D25	MISO
D27	MOSI
D14	SS
D12	CE



Gambar 4. Konfigurasi pin ESP32 dengan NRF24L01

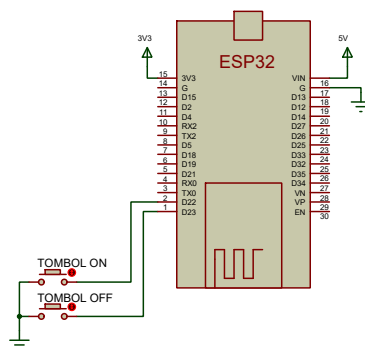
Sumber: Karya Penulis, 2024

2. Perancangan komponen NodeMCU ESP32 dengan komponen NRF24L01 dengan *Light Emitting Diode* (LED)

Menghubungkan NodeMCU ESP32 ke *Light Emitting Diode* (LED) dengan konfigurasi pin D18 pada NodeMCU ESP32 ke pin D1 LED Merah. Pin D19 pada NodeMCU ESP32 ke pin D2 LED Hijau. Pin 21 pada NodeMCU ESP32 ke pin D2 LED Biru. Pin 3V3 pada NodeMCU ESP32 ke pin 3V3 Tegangan output. Pin GND pada NodeMCU ESP32 ke pin 5V Tegangan output.

Tabel 4. 3 Konfigurasi pada NodeMCU ESP32 dengan LED

NODEMCU ESP32	LED
D18	D1 (LED MERAH)
D19	D2 (LED HIJAU)
D21	D3 (LED BIRU)
3V3	3V3
VIN	5V
GND	GND



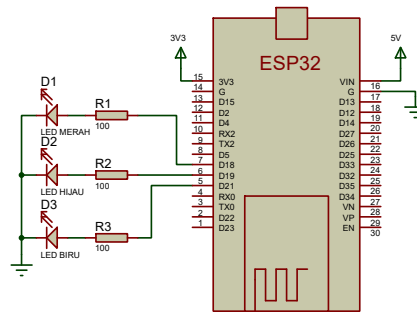
Gambar 5. Konfigurasi pada NodeMCU ESP32 dengan LED

Sumber: Karya Penulis, 2024

3. Perancangan komponen NodeMCU ESP32 dengan tombol

Menghubungkan NodeMCU ESP32 ke tombol dengan konfigurasi pin D22 pada NodeMCU ESP32 ke Tabel 4. 4 Konfigurasi ESP32 dengan LED tombol on. Pin D23 pada NodeMCU ESP32 ke tombol off.

NODEMCU ESP32	LED
D18	D1 (LED MERAH)
D19	D2 (LED HIJAU)
D21	D3 (LED BIRU)
3V3	3V3
VIN	5V
GND	GND



Gambar 4. Konfigurasi ESP32 dengan LED

Sumber: Karya Penulis, 2024

B. Tahap – tahap yang dilakukan dalam proses perancangan alat *sollar cell* meliputi:

1. Pengecekan *charger* baterai sebelum terhubung dengan *sollar cell*



Tabel 5. Pengecekan *Charger Sollar Cell*

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

2. Memastikan *sollar cell* dan baterai dapat berfungsi dengan normal



Gambar 5. Sollar Panel dan Charger Baterai

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

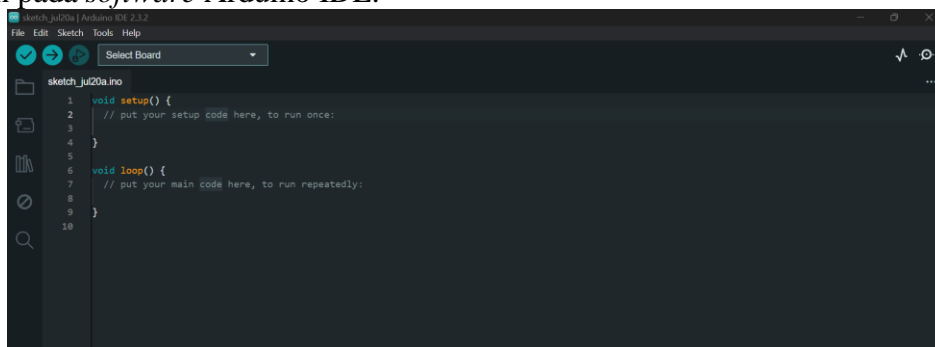
3. Saat pengecasan baterai sudah normal, dilanjutkan dengan pengecasan baterai dengan *sollar panel*



Gambar 6. Pengisian baterai dengan solar panel
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Instalansi Perangkat Lunak

Pada instalasi *software* ini, Arduino IDE berfungsi sebagai perangkat lunak yang menyusun serta membuat perintah sesuai dengan program yang nantinya akan di *upload* ke *board* dan terhubung oleh Arduino IDE. Pada gambar dibawah ini, berfungsi untuk membuat *sketch* atau susunan perintah yang telah disusun sesuai kebutuhan, yang ditampilkan pada *software* Arduino IDE.



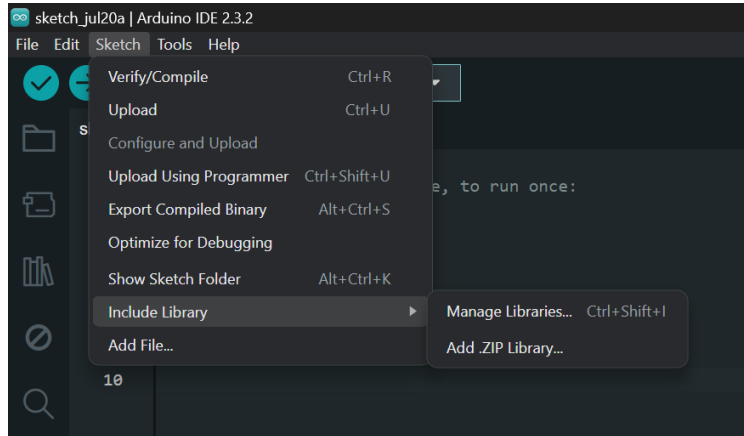
Gambar 7. Tampilan Awal Arduino IDE
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Dengan menggunakan *software* ini, pengguna dapat memprogram mikrokontroler Arduino menggunakan bahasa pemrograman berbasis C dan C++. Arduino IDE menyediakan berbagai fungsi dan pustaka yang dapat digunakan berkomunikasi dengan sensor atau perangkat lainnya yang terhubung ke Arduino, sehingga dapat untuk mengakses perangkat keras yang akan diprogram.

Instalasi Library pada Arduino ide

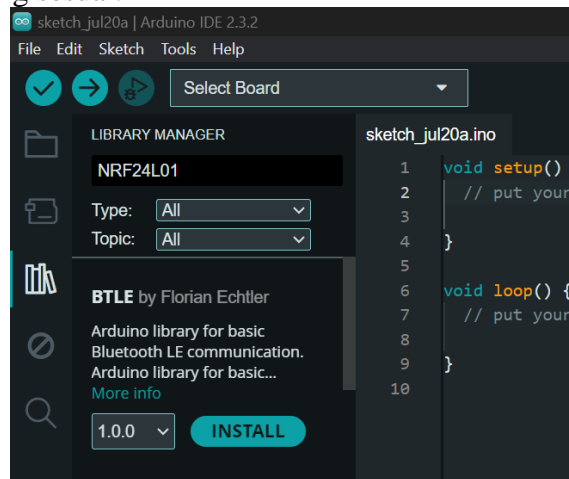
Library merupakan kumpulan kode yang telah dikumpulkan untuk mempermudah kita saat menggunakan suatu fungsi. Ada banyak library Arduino yang tersedia di Internet yang dapat digunakan. Berikut cara menginstall library untuk modul ESP32 pada *library manager*.

1. Buka menu “sketch” pada Arduino IDE, kemudian pada menu *include library > Manage Libraries*, seperti pada gambar 4.8



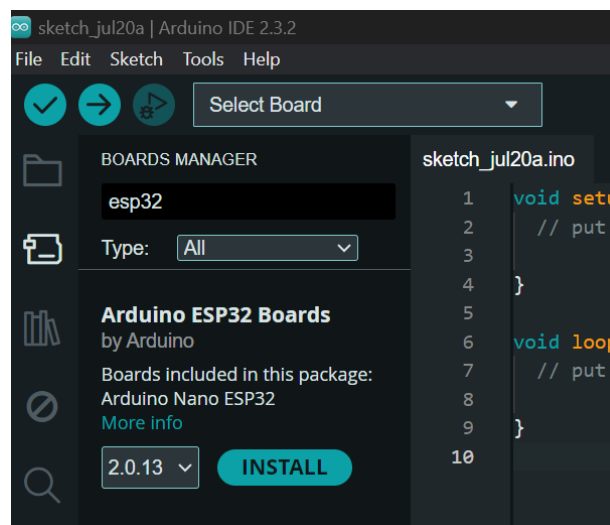
Gambar 8. Menu sketch pada Arduino IDE
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

2. Cari *button* dari NRF24L01 pada kotak pencarian, jika sudah ditemukan, maka pilih *install* pada *library* yang sesuai.



Gambar 9. Sub menu *library download*
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

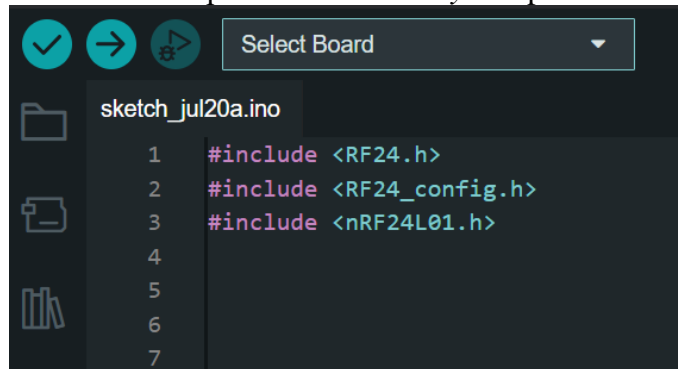
3. Selanjutnya *install* ESP32 dengan memilih menu *tools>board>boards manager* kemudian klik pencarian untuk mencari ESP32, setelah muncul lanjutkan dengan klik *install*.



Gambar 4. 10 Submenu *board download*

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

4. Buka kembali menu “sketch” lalu pilih *include library* dan pilih NRF24L01.



Gambar 11. Gambar penambahan *include library*
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Pembahasan Hasil Penelitian

Tujuan Pengujian Alat

Tujuan dilakukannya pengujian adalah dapat mengetahui kinerja dari peralatan dan juga hubungan antara perangkat keras dan lunak. Selain itu, pengujian alat juga dilakukan agar alat yang telah dibuat dapat dipastikan bahwa dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasinya dan memenuhi kebutuhan yang diharapkan.

Hasil Pengujian Alat

Pengukuran tegangan output *sollar panel*

Pada bagian ini merupakan teknik pengujian tegangan output *sollar panel* yang diuji dengan tanpa beban (tidak dalam kondisi tercharger baterai) dan menggunakan beban (dalam kondisi tercharger baterai).



Gambar 12. Pengukuran Tegangan *Sollar Cell* Tanpa Beban

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024



Gambar 13. Pengukuran Tegangan *Sollar Cell* dengan Beban

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

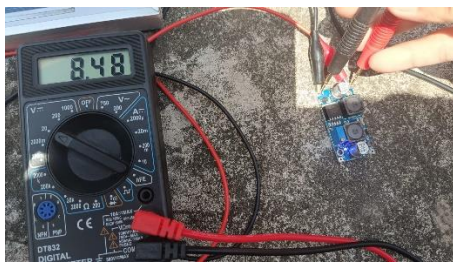
Tabel 6. Hasil Pengukuran tegangan output solar panel

No	Jam	Beban (v)	Tanpa beban (v)
1.	08.00	8.62	8.57
2.	09.00	8.65	8.59
3.	10.00	8.77	9.12
4.	11.00	9.10	9.83
5.	12.00	9.55	10.71
6.	13.00	9.03	10.02
7.	14.00	9.05	9.72
8.	15.00	8.91	9.55
9.	16.00	7.86	8.36
10.	17.00	7.25	7.83

Pengukuran Tegangan dengan Modul *Step up Step down* XL6009

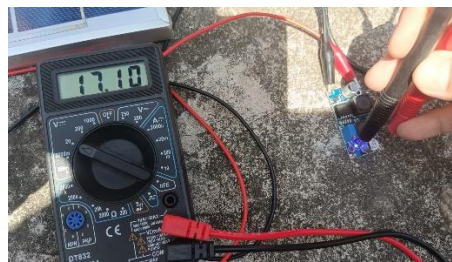
Pada bagian ini merupakan teknik pengujian tegangan input dan output penggunaan Modul *Step up Step down* XL6009. Keberhasilan dari penggunaan modul ini adalah ketika yang diukur dengan modul *step up* maka tegangan seharusnya menjadi naik. Sedangkan dengan modul *step down* maka tegangan seharusnya menjadi turun.

A. Pengukuran tegangan ini menggunakan panel surya dan dibuktikan bahwa Modul *Step up Step down* XL6009 dapat menaikkan tegangan, seperti pada table hasil pengukuran berikut.



Gambar 14. Pengukuran Tegangan Panel Surya

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024



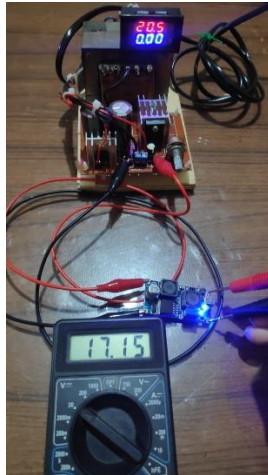
Gambar 15. Pengukuran Tegangan Output Dengan Modul *Step up Step down* XL6009

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Tabel 7. Hasil Pengukuran Tegangan Panel Surya

No.	Tegangan Panel Surya (V)	Tegangan Output <i>Step up - Step down</i> (V)
1.	7.75	17.09
2.	8.48	17.10
3.	8.93	17.12
4.	9.14	17.15
5.	9.58	17.14

B. Pengukuran tegangan ini menggunakan *powersupply* dan dibuktikan bahwa Modul *Step up Step down* XL6009 dapat menurunkan tegangan, seperti pada table hasil pengukuran berikut.



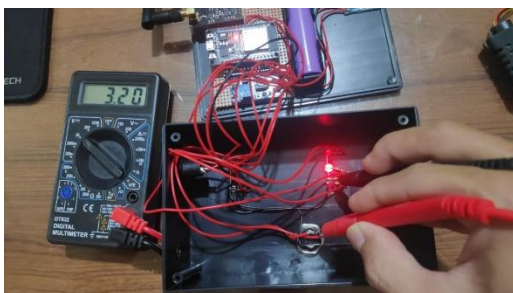
Gambar 16. Pengukuran Tegangan Output Power Supply Dengan Modul *Step up Step down* XL6009
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Tabel 8. Hasil Pengukuran Tegangan Power Supply

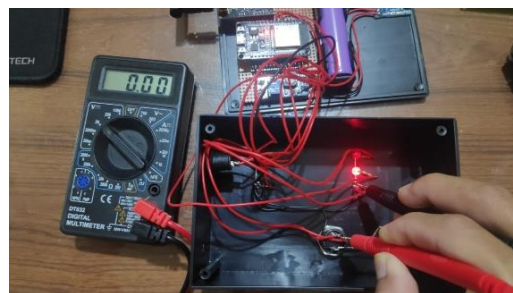
No.	Tegangan Power Supply(V)	Tegangan Output <i>Step up - Step down</i> (V)
1.	20.05	17.15
2.	21.6	17.14
3.	22.04	17.18
4.	23.06	17.17
5.	24.07	17.17

Pengukuran Tegangan Output Tombol

Pada bagian ini merupakan teknik pengujian tegangan output tombol monitoring control *sollar cell* dan sensor cuaca. Keberhasilan tombol akan ditunjukkan jika tegangan output 0 saat tombol tidak di tekan.



Gambar 4. 17 Pengukuran Tegangan saat Tombol Tidak Ditekan
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024



Gambar 4. 18 Pengukuran Tegangan saat Tombol Ditekan
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

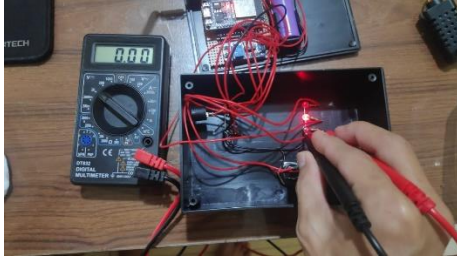
Tabel 9. Hasil Pengukuran Tegangan Output Tombol

No	Tombol	Kondisi	Tegangan Output (V)
1	Tombol On	Ditekan	0

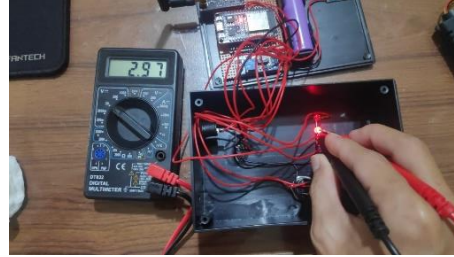
		Tidak ditekan	3.20
2	Tombol Off	Ditekan	0
		Tidak ditekan	3.19

Pengukuran Tegangan Output Led

Pada bagian ini merupakan teknik pengujian tegangan output LED. Keberhasilan tombol akan ditunjukkan jika tegangan output 0 saat tombol tidak di tekan.



Gambar 4. 19 Pengukuran Tegangan saat LED Off



Gambar 4. 20 Pengukuran Tegangan saat LED On

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Tabel 10. Pengukuran Tegangan Output Led

No	Warna LED	Hidup/On (V)	Mati/Off (V)
1.	LED Merah	2.97	0
2.	LED Hijau	2.95	0
3.	LED Biru	2.97	0

Tabel 11. SOP Penggunaan Sollar Cell pada drone

A		Prosedur Menghidupkan <i>Sollar Cell</i> pada <i>drone</i>
1		Memeriksa Kondisi Lingkungan
2		Memeriksa Kebersihan
3		Memeriksa Keadaan sinar matahari pada jangkauan yang cukup
4		Memeriksa Kondisi temperatur
5		Menghidupkan Peralatan
	a.	Pastikan tegangan yang diterima <i>sollar panel</i> dalam keadaan mencukupi untuk mencharger baterai
	b.	Masukkan kabel input ke Imax B6AC Dual Power
	c.	Masukkan kabel <i>6cells</i> baterai ke Imax B6AC Dual Power
	d.	Masukkan kabel output +- ke Imax B6AC Dual Power
	e.	Hidupkan Imax B6AC Dual Power dengan menekan tombol enter
	f.	Pada tampilan awal pilih jenis baterai yang akan dicharger (pada kondisi ini baterai yang digunakan adalah baterai LiPo sehingga yang di pilih LiPo Charger)
	g.	Pilih besaran ampere yang akan digunakan untuk charger, setelah itu tekan enter hingga berbunyi maka proses charger telah dimulai
7		Memastikan Peralatan Beroperasi/Tidak
B		Prosedur Pemeliharaan <i>Sollar Cell</i> pada <i>drone</i>
1		Memeriksa Kondisi Lingkungan
2		Memeriksa Kebersihan peralatan

3	Melakukan pengukuran input tegangan secara berkala ketika <i>sollar panel</i> digunakan
4	Melakukan Pengukuran Parameter Peralatan
5	Melaporkan Hasil Pelaksanaan pemeliharaan
C Prosedur Mematikan <i>Sollar Cell</i> pada <i>drone</i>	
1	Memeriksa Kondisi Lingkungan
2	Mematikan Peralatan
	<ul style="list-style-type: none"> a. Tekan tombol stop pada Imax B6AC Dual Power b. Cabut kabel <i>6cells</i> baterai pada Imax B6AC Dual Power c. Cabut kabel output +- pada Imax B6AC Dual Power d. Cabut kabel input pada Imax B6AC Dual Power e. Pastikan tampilan Imax B6AC Dual Power dalam keadaan mati
4	Memeriksa Keamanan Peralatan

Tabel 12. SOP Penggunaan Sistem Control & Monitoring Sollar Cell

A Prosedur Menghidupkan <i>Sistem Control & Monitoring Sollar Cell</i>	
1	Memeriksa Kondisi Lingkungan
2	Memeriksa Kebersihan
3	Memeriksa Keadaan sinar matahari pada jangkauan yang cukup
4	Memeriksa Kondisi temperatur
5	Menghidupkan Peralatan
	<ul style="list-style-type: none"> a. Tekan tombol hijau yang atas pada bagian sisi atas (dekat antenna pada peralatan) b. Memastikan bahwa LED menyala dan sistem terkoneksi
6	Memastikan Peralatan Beroperasi/Tidak
B Prosedur Penggunaan <i>Sistem Control & Monitoring Sollar Cell</i>	
1	Memeriksa Kondisi Lingkungan
2	Memeriksa Kebersihan peralatan
3	Melakukan pengukuran input tegangan secara berkala ketika <i>sollar panel</i> digunakan
4	Mengoperasikan Peralatan <i>Control Charger Sollar Cell</i>
	<ul style="list-style-type: none"> a. Menekan sekali tombol hijau yang terdapat pada bagian permukaan peralatan untuk menyalakan koneksi charger <i>sollar cell</i> b. Menekan dua kali tombol hijau yang terdapat pada bagian permukaan peralatan untuk mematikan koneksi charger <i>sollar cell</i>
5	Mengoperasikan Peralatan <i>Control Switch Baterai Backup</i>
	<ul style="list-style-type: none"> a. Menekan sekali tombol merah yang terdapat pada bagian permukaan peralatan untuk menyalakan baterai <i>backup</i> b. Menekan dua kali tombol merah yang terdapat pada bagian permukaan peralatan untuk mematikan baterai <i>backup</i>
5	Memastikan peralatan berfungsi
C Prosedur Mematikan <i>Sistem Control & Monitoring Sollar Cell</i>	
1	Memeriksa Kondisi Lingkungan
2	Mematikan Peralatan
	<ul style="list-style-type: none"> a. Tekan tombol hijau yang atas pada bagian sisi atas (dekat antenna pada peralatan) b. Memastikan bahwa LED mati yang menandakan tidak adanya koneksi
4	Memeriksa Keamanan Peralatan

KESIMPULAN

Kesimpulan dari modifikasi drone radio pancar ulang (repeater) VHF dengan backup power supply menggunakan solar cell di Politeknik Penerbangan Medan adalah:

1. Modifikasi Drone Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF menggunakan Backup Power Supply Berbasis Solar Cell menjadikan Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF yang awalnya bersifat tetap pada satu tempat menjadi memiliki sifat mudah alih atau mobile;
2. Backup Power Supply Berbasis Solar Cell Pada Drone dapat bekerja dengan cara memanfaatkan sinar matahari dan hasil penerapannya menjadi kurang optimal dengan solar panel 5wp karena memerlukan waktu charger yang cukup lama.

Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk lebih mengoptimalkan modifikasi drone radio pancar ulang (repeater) VHF dengan backup power supply menggunakan solar cell di Politeknik Penerbangan Medan yaitu:

1. Pembuatan Modifikasi Drone Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF menggunakan Backup Power Supply Berbasis Solar Cell dapat menjadi inovasi baru untuk mengatasi Radio Pancar Ulang (Repeater) yang pada umumnya hanya bersifat tetap;
2. Backup Power Supply Berbasis Solar Cell pada Drone Radio Pancar Ulang (Repeater) VHF mempertimbangkan penggunaan solar cell yang lebih efisien dan ringan. Pemilihan material yang tepat karena dapat meningkatkan efisiensi pengisian daya tanpa menambah beban berat pada drone.
3. Untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya penggunaan solar panel yang lebih besar dan ringan diperlukan untuk menjadikan backup powersupply menjadi lebih optimal.

Dengan menerapkan saran-saran di atas, modifikasi drone radio pancar ulang VHF dengan backup power supply menggunakan solar cell dapat lebih dioptimalkan untuk memberikan kinerja yang lebih baik dan lebih andal..

DAFTAR PUSTAKA

- Adamas, D. A. D. (2017). Rancang bangun drone berbasis Microcontroller dengan menggunakan Quadcopter (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung).
- Ady Pratama, D., & Herlamba Siregar, I. (n.d.). UJI KINERJAp PANEL SURYA TIPE POLYCRYSTALLINE 100WP.
- Afifudin, F., & Samsu Hananto, F. (n.d.). OPTIMALISASI TEGANGAN KELUARAN DARI SOLAR CELL MENGGUNAKAN LENSa PEMFOKUS CAHAYA MATAHARI.
- AL AZER, A. B. D. O. DESAIN DAN PENGEMBANGAN UAV FIXED WING MENGGUNAKAN SUMBER DAYA HYBRID SOLAR CELL DAN BATERAI.
- Basyuni, M., Bimantara, Y., & Amelia, R. (2021). MENGENAL DRONE DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS & APLIKASINYA DALAM PENELITIAN KEHUTANAN. <https://www.researchgate.net/publication/352795394>
- Gita, S. (2021). Pengoperasian Pesawat Tanpa Awak (Drone) di Ruang Udara Indonesia Ditinjau Dari Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2020. *Lex Administratum*, 9(6).
- Hartanto, E. T., Sulisty, H., & Adi, A. P. (2022). Rancang Bangun Drone Solar Cell untuk Pengintaian dalam Mendukung Operasi Keamanan Laut. *Rekayasa*, 15(1), 8-14.
- Haryanto, T., Charles, H., & Pranoto, D. H. (2021). Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 41.
- Jovalekic, N., Lazic, M., & Šašić, B. (2011). Hybrid Backup Power Supply For Telecommunication Systems Based on Fuel Cell. *Facta universitatis. Series electronics and energetics*, 24, 31-39.
- NANO, M. A. PERANCANGAN SISTEM CHARGING BATERAI MENGGUNAKAN BUCK-

- BOOST CONVERTER DENGAN SUMBER PANEL SURYA BERBASIS.
PM 37 Tahun 2020 Tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia
- Prasetyo, Y. (2021). Otomatisasi Sistem Pengisian Baterai Pada Sistem Tenaga Surya. *Jurnal Geuthèë: Penelitian Multidisiplin*, 4(3), 153-159.
- Pratama, D. A., & Siregar, I. H. (2018). Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline 100WP. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 6(03), 79-85.
- Sutikno, T., Alfahri, J., & Purnama, H. S. (2023). Monitoring Tegangan Dan Arus Pada Panel Surya Menggunakan IoT. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 22(1), 153.
- Teguh Rahayu, A. (2020). PENGARUH FILTER UNTUK MEREDAM GANGGUAN SINYAL PADA REPEATER RADIO KOMUNIKASI JALUR VHF (Very High Frequency).
- Wicaksono, C. B., Aryadi, W., & Anis, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Fender-Frame-Drone dan Beban Terhadap Konsumsi Arus Baterai. *Jurnal Inovasi Mesin*, 2(1), 8-13.
- Widiasari, C., & Este, R. S. A. D. (2020). Rancang Bangun Drone Quadcopter Tanpa Awak Penyiram Pupuk Tanaman. *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 6(2), 81-90.