

## PERANCANGAN WIRAUSAHA TEKNIK SISTEM Pengeras SUARA MASJID DENGAN PENGGUNAAN TENAGASURYA

**R.Kurniawan Dwi Septiady, Sip.MM<sup>1</sup>, Muhammad Hammam,Amd**  
**Program Studi D3 Teknik Elektronika Fastikom Universitas Muhammadiyah**  
**Pekajangan Pekalongan**  
**Email : [andybrilliant@yahoo.com](mailto:andybrilliant@yahoo.com)**

Diterima : 1 Juni 2023, Direvisi : 2 Juni 2023, Disetujui : 22 Juni 2023

### **Abstrak**

*Sebagai negara dengan populasi muslim terbesar di dunia maka peran masjid sangatlah penting dalam aktivitas masyarakat, Kelistrikan yang ada dimasjid biasanya bersumber dari PLN. Beberapa masjid juga sudah mengimplementasikan genset yang dipakai apabila listrik PLN dalam keadaan mati. Kondisi ini dapat menciptakan peluang wirausaha dibidang teknik dengan menggunakan energi terbarukan yaitu tenaga surya Maka perlu diimplementasikan bagaimana merancang sistem kelistrikan tenaga surya untuk otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid?. Cara kerja sistem kelistrikan tenaga surya untuk otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid? Dan bagaimana sistem pengaman alat pada sistem kelistrikan tenagasurya untuk otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid? Jurnal ini membangun wirausaha sistem kelistrikan tenaga surya untuk otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid. jurnal ini menggunakan metode eksperimen yang merupakan suatu langkah metodologi dalam bidang keilmuan untuk melakukan suatu perkembangan dalam pengembangan ilmu maupun teknologi. Alur pelaksanaannya meliputi studi literatur, perancangan produk, pengumpulan alat dan bahan. Kemudian prototipe dibuat dan diuji agar hasil uji tersebut dapat dianalisis mengenai potensi-potensi yang dapat dikembangkan. Prototipe dapat dibangun sesuai dengan desain yang diharapkan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dengan memanfaatkan kontak NC pada kontaktor, fungsi otomatis dapat bekerja dengan baik. Fungsi peralihan juga dapat berjalan dengan lebih cepat dibanding dengan sistem yang menggunakan genset. Hal tersebut dikarenakan pada genset memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyiapkan tegangan yang dibutuhkan agar beban dapat bekerja. Penggunaan baterai sebagai penerangan dalam sistem ini dapat bertahan cukup lama. Penurunan yang terjadi sekitar 0.4V tiap jam. Sementara penurunan tegangan baterai sebesar 0.5 Volt tiap 15 menit terjadi ketika dihubungkan dengan sound amplifier. Perlu dilakukannya kajian dan penelitian terkait dengan sistem pengeras suara yang hemat energi namun dengan kualitas yang baik. Agar implementasi PLTS pada sistem pengeras suara dapat bekerja lebih efisien.*

**Kata Kunci : Wira usaha, kelistrikan masjid, pengeras suara masjid, PLTS, sistem kelistrikan hibrid.**

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Listrik merupakan sumber energy yang sangat dibutuhkan bagi manusia. Energi adalah daya yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan meliputi energi mekanik, panas, dan lain-lain. Ada beberapa energy alam sebagai energy alternatif yang bersih, tidak berpolusi, aman dan persediaannya tidak terbatas yaitu yang dikenal dengan energy terbarukan.

Indonesia merupakan negara populasi muslim terbesar didunia beriklim tropis yang dilewati oleh garis katulistiwa. Kondisi geografis tersebut membuat Indonesia mempunyai lama penyinaran matahari yang merata sepanjang tahun. Sehingga Indonesia mempunyai potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang besar. Energi matahari dapat dimanfaatkan dengan bantuan peralatan lain, yaitu dengan merubah radiasai matahari kebentuk lain. Ada dua macam cara merubah radiasi matahari ke dalam energi lainnya itu melalui *solarcell* dan *collector*. *Solarcell* adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat merubah energi cahaya matahari menjadi energy listrik dengan menggunakan prinsip efek *photovoltaic*. Penganut Islam tidak terlepas dari adanya masjid sebagai tempat ibadah. Selain digunakan sebagai tempat ibadah, masjid menjadi pusat kehidupan komunitas muslim. pentingnya keberadaan masjid, dan tetap menjaga eksistensi keberadaannya.

Untuk menjaga eksistensinya, masjid membutuhkan sumber energy listrik. Sumber kelistrikan tersebut salah satunya digunakan untuk mengaktifkan pengeras suara dan penerangan Umumnya, kelistrikan yang ada di masjid bersumber dari PLN. Sistem kelistrikan tersebut masih terdapat kelemahan, yaitu sumber listrik bisa padam sewaktu-waktu apalagi pada saat kegiatan dimasjid sedang berlangsung. Masalah di sekitar yang sering dihadapi adalah ketika sumber listrik dari PLN terputus atau padam, sehingga mengganggu kegiatan dimasjid. Oleh karena itu terdapat sebuah peluang bagi tumbuhnya kewirausahaan dibidang teknik

Berdasarkan permasalahan tersebut, Jurnal ini memberikan alternative solusi dalam membangun sistem kelistrikan lain yang membantu kegiatan masjid pada saat kelistrikan PLN terputus tanpa adanya jeda yang cukup lama dan biaya yang berkelanjutan. Oleh sebab itu, dalam Jurnal ini penulis mengusulkan judul "Perancangan Wirausaha Teknik Sistem Pengeras Suara Masjid dengan Penggunaan Tenagasurya".

### Permasalahan

Berdasar latar belakang diatas dapat ditarik permasalahan Bagaimana merancang wirausaha teknik berupa sistem pengeras suara masjid dengan penggunaan tenaga surya, ?

### Tujuan

Tujuan penulisan ini sebagai alternatif antara penguatan teori dan output

praktis berupa rintisan usaha bidang teknis dan pengayaan pengetahuan mengenai pemanfaatan energi alternatif

### **Manfaat**

Sebagai sarana untuk mengembangkan ilmu pengetahuan sekaligus implementasi pengetahuan baik bidang teknis maupun kewirausahaan.

### **Metodologi**

Penulis melakukan dengan beberapa metode, dengan tujuan agar sesuai dengan kaidah ilmiah pembuatan Jurnal ini. Adapun beberapa metode tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan studi literatur terhadap penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan melalui jurnal, buku dan berbagai media, baik media cetak, media elektronik, internet dan perpustakaan.
- b. Ekperimen yang dilakukan dalam pembuatan dan perancangan produk

### **Pembangkit Listrik Tenaga Surya**

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang menggunakan sel surya (*Photovoltaic, PV*) untuk mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Pembangkit listrik ini merupakan bentuk pemanfaatan salah satu sumber energi terbarukan, yaitu energi alternatif yang ramah lingkungan.

Dibandingkan dengan sebuah generator listrik, ada bagian berputar yang membutuhkan bahan bakar untuk dapat menghasilkan listrik. Suaranya bising dan menghasilkan gas sisa pembakaran yang dapat berpengaruh pada ekosistem bumi. Sistem sel surya yang digunakan di permukaan bumi terdiri dari panel surya, rangkaian kontrol pengisian (*Charge Control*), dan aki (baterai) 12 Volt yang *maintenan cefree*. Panel surya merupakan modul yang terdiri beberapa sel surya yang digabung dalam hubungan seri dan parallel tergantung ukuran dan kapasitas yang diperlukan.

Rangkaian kontroler pengisian aki dalam sistem sel surya merupakan rangkain elektronik yang mengatur proses pengisian akinya. Kontroler ini dapat mengatur tegangan aki dalam selang tegangan 12 volt plus minus 10 persen. Bila tegangan turun sampai 10,8 volt, maka kontroler akan mengisi aki dengan panel surya sebagai sumber dayanya. Tentu saja proses pengisian itu akan terjadi bila berlangsung pada saat ada sinar matahari. Jika penurunan tegangan itu terjadi pada malam hari, maka kontroler akan memutuskan pemasokan energi listrik. Setelah proses pengisian itu berlangsung dan tegangan aki mencapai 13,2 volt, maka kontroler akan menghentikan proses pengisian aki.

### **Bagian-bagian PLTS**

#### **Energi Matahari**

Energi matahari dapat dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan sehari-hari misalnya menjemur pakaian, mengeringkan ikan bagi para nelayan, dan sebagainya. Untuk keperluan tersebut merupakan manfaat matahari secara langsung. Selain itu energi matahari bermanfaat dengan bantuan peralatan lain

yaitu dengan mengubah radiasi matahari ke bentuk lain. Ada dua macam cara merubah radiasi matahari kedalam energy lain, yaitu melalui *solarcell* dan *collector*. Energi matahari sangat atraktif karena tidak bersifat polutif, tidak akan habis dan gratis. Pada **Gambar 2.1** berikut merupakan proses radiasi surya sampai ke bumi.



**Gambar2.1.**Bumi Menerima Radiasi Surya Matahari [3]

Sinar matahari yang berupa gelombang elektro magnetic pendek menuju ke atmosfer dianggap 100% sampai ke lapisan atmosfer. Tetapi radiasi ini tidak bisa diteruskan keseluruhannya karena adanya pantulan yang terjadi dan besarnya pantulan sebesar 31%. Berarti radiasi yang dapat diteruskan ke atmosfer hanya 69%. Dari jumlah ini akan diserap oleh udara keliling atmosfer sebesar 17,4% dan pantulan permukaan bumi sebesar 4,3% sehingga sampai ke permukaan bumi hanya 47,326%. Sejumlah nilai yang diserap oleh permukaan bumi antara lain:

- a. Laut: 37,7%
- b. Samudera: 14,3%
- c. Kehidupan bumi (tumbuh-tumbuhan dan lain-lain): 0,1%
- d. Panas bumi: 0,02%
- e. Kehidupan Manusia: 0,004%
- f. Angin gelombang: 0,2%

### Kewirausahaan

Menurut Jacky D. Sahang (2019) bahwa wirausaha adalah upaya yang mengandung resiko dalam memenuhi kebutuhan hidup yang dilakukan dengan mengerahkan dan menggunakan potensi dan menghasilkan sesuatu yang baru, dalam kajian akademik di bidang teknik seringkali tujuan penulisan berahir hanya untuk memperkuat dan menambah teori yang telah ada dan masih sedikit yang bertujuan untuk kewirausahaan.

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

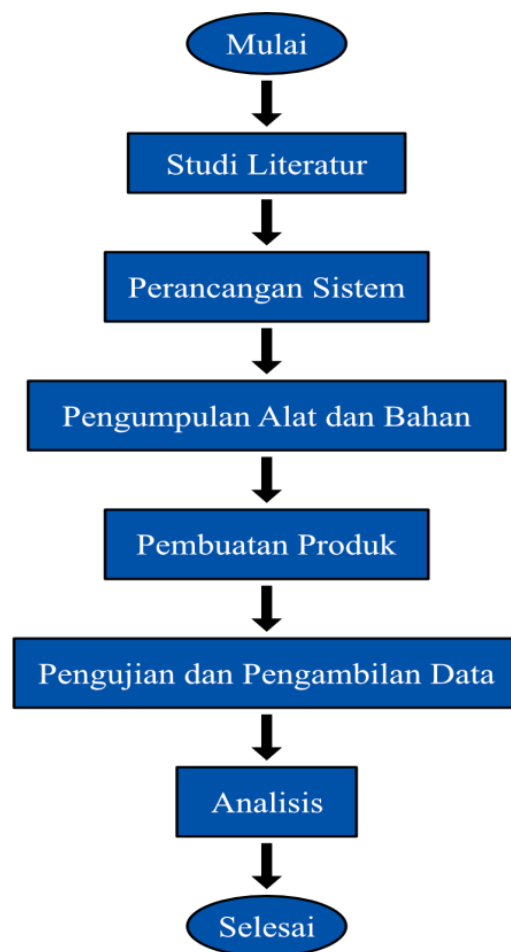
#### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan perancangan kewirausahaan ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2022 s.d Juli 2022 di Bengkel Teknik Elektronika UMPP yang

beralamatkan diFakultas Teknik dan Ilmu Komputer Jalan Pahlawan No. 10 KAJEN, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah.

### Diagram Alir Pelaksanaan

Perancangan ini disusun dengan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan suatu keharusan dalam bidang keilmuan untuk melakukan suatu perkembangan dalam pengembangan ilmu maupun teknologi. Langkah-langkah dimulai dari studi literatur. Kemudian diikuti dengan melakukan perancangan produk serta pengumpulan alat dan bahan. Kemudian produk dibuat dan diuji agar hasil uji tersebut dapat dianalisis mengenai potensi-potensi yang dapat dikembangkan. Langkah-langkah prosedur pengembangan ini dijelaskan pada **Gambar 3.1** sebagai berikut:



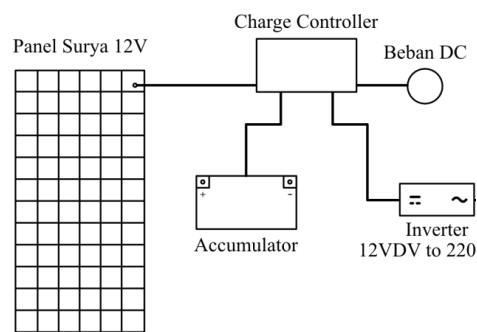
**Gambar3.1.***Flowchart* Alat dan Bahan

Alat merupakan *tool* atau perangkat yang digunakan untuk membuat proto tipe. Secara umum, alat yang digunakan dalam pembuatan proto tipe ini adalah laptop / komputer dan alat tangan. Laptop digunakan untuk melakukan perancangan prototipe. Alat tangan meliputi alat tangan manual (seperti obeng, tang, *cutter*, solder dan lain sebagainya) dan alat tangan mesin (seperti bor,

gerinda dan lain sebagainya). Sementara bahan merupakan komponen yang digunakan untuk membangun prototype sistem otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid berbasis tenaga surya.

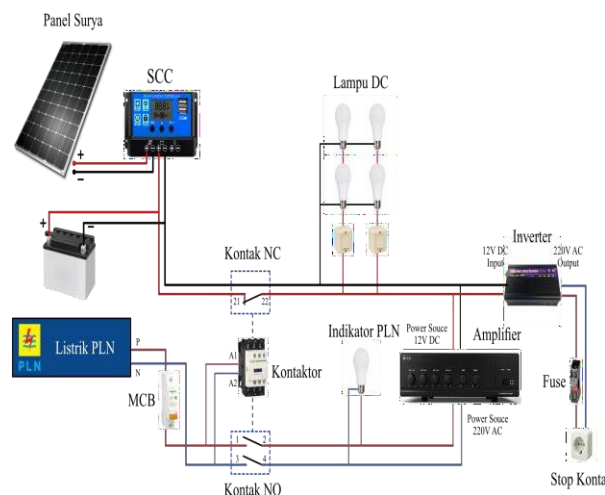
# DesainKelistrikan

Rangkaian kelistrikan dalam tugas akhir ini dibuat agar produk yang dihasilkan memiliki skema kerja yang diinginkan. Energi matahari diubah menjadi energi listrik oleh panel surya. Kemudian panel surya dihubungkan ke SCC untuk pengontrolan untuk penyimpanan dan pengisian baterai. Tegangan DC yang dihasilkan digunakan untuk menyuplai beban DC dan juga dialirkan ke inverter untuk diubah menjadi tegangan 20V AC. Tegangan AC yang dihasilkan oleh sistem panel surya dihubungkan ke kontaktor untuk rangkaian otomatis peralihan dengan listrik PLN. Tegangan AC akan digunakan untuk mengoperasikan beban AC terutama rangkaian amplifier untuk speaker masjid. Untuk mengimplementasikan skema kinerja tersebut, beberapa komponen dihubungkan sesuai dengan *wiring diagram* seperti pada **Gambar 3.3**.



**Gambar3.3.** *Single Wiring Diagram Sistem*  
Sumber: Pribadi

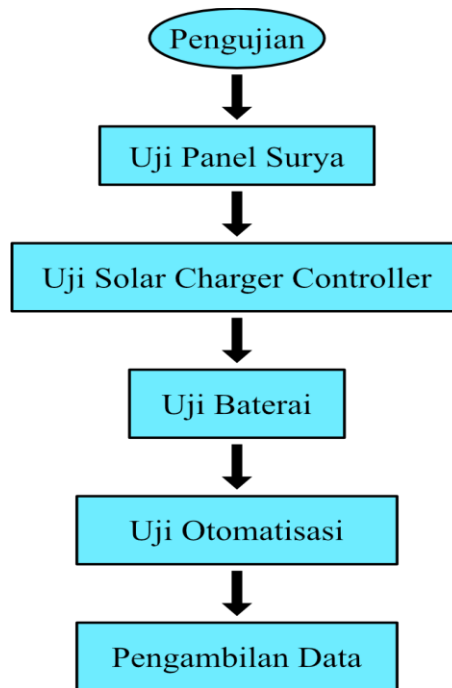
Kemudian pengawatan secara nyata yang diimplemenasikan coba.  
Dalam penelitian pengembangan, desain uji dalam seperti pada **Gambar3.4**.



**Gambar3.4.** Implementasi Perancangan Prototipe  
Sumber: Pribadi

### Pengujian Sistem

Dalam bidang teknik, desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dulu, tetapi harus dibuat terlebih dahulu, menghasilkan barang, dan barang tersebut diuji coba [21]. Dalam hal ini, desain sistem setelah divalidasi dan direvisi, maka selanjutnya desain tersebut dapat dibuat dalam bentuk prototipe. Prototipe inilah yang selanjutnya diuji coba sangat perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas dari produk yang telah dikembangkan. Uji coba dilakukan secara berurutan. Urutan pengujian dan pengambilan data produk dimulai dari pengujian panel surya, uji SCC, dan uji baterai, dan uji otomatisasi. Kemudian data diambil dan selanjutnya dianalisis untuk ditarik kesimpulan. Secara lebih jelas dapat dilihat **Gambar3.5** berikut ini untuk mengetahui desain uji coba pada perancangan.



**Gambar 3.5.**Desain uji coba Sumber: Pribadi

Pengambilan data yang dilakukan dengan cara mengetahui berapa lama pengisian aki dengan sistem tenaga surya yang dikembangkan dalam Tugas Akhir ini. Dalam tahap ini, tegangan dan arus yang dibangkitkan juga diukur setiap jam yang dimulai pada pukul 08.00 sampai pukul 16.00.

### PEMBAHASAN

#### Deskripsi Produk

Produk yang dihasilkan pada perancangan usaha ini adalah prototipe sistem kelistrikan tenaga surya untuk otomatisasi pengeras suara dan



penerangan masjid. Produk yang dihasilkan sesuai dengan desain awal yang direncanakan. Bentuk prototype yang dihasilkan dalam ditampilkan pada **Gambar4.1**.



**Gambar 4.1.** Hasil Produk  
Sumber : Pribadi

Pembuatan produk dimulai dengan melakukan desain atau perancangan. Setelah desain dinilai valid, alat dan bahan dikumpulkan.

Kerangka prototipe dibuat dengan bahan utama besi hollow. Mulanya, bahan dikumpulkan dan dipotongsesuai dengan ukuran desain yang sebelumnya telah dirancang. Kemudian hasil potongan besi itu disambung dengan menggunakan las. Proses pembuatan kerangka prototipe ditampilkan pada **Gambar4.2** berikut.

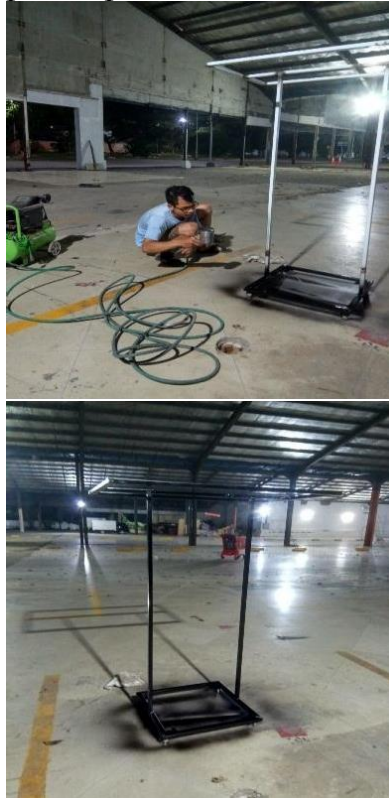


**Gambar4.2.**Pembuatan Kerangka Prototipe



Sumber: Pribadi

Setelah kerangka dibangun, proses selanjutnya adalah memberikan cat atau warna agar prototype lebih menarik untuk dilihat. Proses pengecatan kerangka prototype ditampilkan pada **Gambar4.3** berikut.



**Gambar 4.3.**Pengecatan Kerangka PrototypeSumber:Pribadi

Perangkat *sound* berupa *amplifier* dan *speaker* dirangkai secara mandiri. Proses merangkai perangkat ini dilakukan dimulai dari pembuatan wadah, pemasangan bahan, dan selanjutnya merangkai komponen-komponen tersebut. Proses pembuatan *sound amplifier* ditampilkan pada **Gambar4.4** berikut.





**Gambar 4.4.** Pembuatan *Sound Amplifier*  
Sumber: Pribadi

Setelah semua perangkat pembangun prototipe dikumpulkan, maka alat dan bahan dirangkai. Hasilnya adalah apa yang ditampilkan pada **Gambar** diatas.

### Pengujian

#### Pengujian Panel Surya

Prototipe yang telah dibangun kemudian dilakukan pengujian. Pengujian panel surya dilakukan dengan mengukur nilai tegangan dan arus pada energy listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Pengujian panel surya juga dilakukan dengan menganali sabesarnya sudut panel surya terhadap matahari. Pengujian dilakukan selama 3 hari berturut-turut agar mendapatkan hasil yang maksimal. **Tabel 4.1** berikut menunjukkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada hari pertama.

*Tabel 4.1 Pengujian hari pertama*

Waktu	Sudut Matahari Terhadap Panel Surya	Temperatur(° C)	Arus (A)	Tegangan (V)
08.00	45°	26	0.3	12.7
10.00	67°	30	0.4	13.8
12.00	90°	32	0.4	13.9
14.00	112°	34	0.4	14
16.00	135°	30	0.3	13.6

Daya yang dihasilkan pada hari pertama dapat hitung dengan persamaan  $P=V \times I$  sebagai berikut:

- Pada pukul 08.00:  $P=V \times I=12.7 \times 0.3=3.81 \text{ W}$
- Pada pukul 10.00:  $P=V \times I=13.8 \times 0.4=5.52 \text{ W}$
- Pada pukul 12.00:  $P=V \times I=13.9 \times 0.4=5.56 \text{ W}$
- Pada pukul 14.00:  $P=V \times I=14 \times 0.4=5.6 \text{ W}$

- Pada pukul 16.00:  $P=V*I=13.6*0.3=4.08\text{ W}$

**Tabel 4.2** berikut menunjukkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada hari kedua.

*Tabel 4.2 Pengujian hari kedua*

Waktu	Sudut Matahari Terhadap Panel Surya	Temperatur(°C)	Arus(A)	Tegangan(V)
08.00	45°	25	0.3	12.5
10.00	67°	28	0.3	13.2
12.00	90°	29	0.4	13.7
14.00	112°	35	0.4	14.2
16.00	135°	31	0.3	13.8

Daya yang dihasilkan pada hari kedua dapat hitung sebagai berikut:

- Pada pukul 08.00:  $P=V*I=12.5*0.3=3.75\text{ W}$
- Pada pukul 10.00:  $P=V*I=13.2*0.3=3.96\text{ W}$
- Pada pukul 12.00:  $P=V*I=13.7*0.4=5.48\text{ W}$
- Pada pukul 14.00:  $P=V*I=14.2*0.4=5.68\text{ W}$
- Pada pukul 16.00:  $P=V*I=13.8*0.3=4.14\text{ W}$

**Tabel 4.3** berikut menunjukkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada hari ketiga.

*Tabel 4.3 Pengujian hari ketiga*

Waktu	Sudut Matahari Terhadap Panel Surya	Temperatur(°C)	Arus(A)	Tegangan(V)
08.00	45°	26	0.3	12.8
10.00	67°	28	0.4	13.4
12.00	90°	30	0.4	13.9
14.00	112°	33	0.4	14.3
16.00	135°	32	0.3	13.2

Daya yang dihasilkan pada hari ketiga dapat hitung sebagai berikut:

- Pada pukul 08.00:  $P=V*I=12.8*0.3=3.84\text{ W}$
- Pada pukul 10.00:  $P=V*I=13.4*0.4=5.36\text{ W}$
- Pada pukul 12.00:  $P=V*I=13.9*0.4=5.56\text{ W}$
- Pada pukul 14.00:  $P=V*I=14.3*0.4=5.72\text{ W}$
- Pada pukul 16.00:  $P=V*I=13.2*0.3=3.96\text{ W}$

Tegangan yang dihasilkan oleh panel surya selama 3 hari ditunjukkan pada **Tabel 4.4** sebagai berikut.

**Tabel 4.4** Tegangan rata-rata

Waktu	Teg.hari I(V)	Teg.hari II(V)	Teg.hari III(V)	Teg. Rata-rata(V)
08.00	12,70	12,50	12,80	12,67
10.00	13,80	13,20	13,40	13,47
12.00	13,90	13,70	13,90	13,83
14.00	14,00	14,20	14,30	14,17
16.00	13,60	13,80	13,20	13,53

Melakukan pengukuran tegangan dan arus pada panel surya. **Tabel 4.6** berikut menunjukkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada malam hari.

**Tabel 4.6** Pengujian hari pertama

Waktu	Temperatur(°C)	Arus(A)	Tegangan(V)	Daya(W)
19.00	25	0.03	1.1	0.033
20.00	24	0.02	1.4	0.028
21.00	23	0.04	2.3	0.092
22.00	23	0.04	1.4	0.056
23.00	22	0.03	1.6	0.048

Dari pengukuran selama tiga hari yang telah dilakukan, dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui daya yang dihasilkan oleh panel surya.

Berdasarkan **Tabel 4.6** di atas, dapat Hasil perhitungan yang dilakukan ditampilkan pada **Tabel 4.5** berikut.

**Tabel 4.5** Daya rata-rata

Waktu	Daya hari I(W)	Daya hari II(W)	Daya hari III(W)	Daya Rata-rata (W)
08.00	3,81	3,75	3,84	3,80
10.00	5,52	3,96	5,36	4,95
12.00	5,56	5,48	5,56	5,53
14.00	5,60	5,68	5,72	5,67
16.00	4,08	4,14	3,96	4,06

Disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan oleh panel surya pada malam hari masih dapat terbaca pada nilai yang kecil. Namun tentu saja nilai ini tidak cukup untuk melakukan pengisian pada baterai.

### Pengujian SSC dan Baterai

Pengujian komponen SSC dan baterai

Berdasarkan **Tabel 4.5** di atas, dapat dilakukan dengan cara menganalisa pengisian baterai yang dilakukan oleh SSC dari daya yang dihasilkan oleh panel surya. Panel surya dipasang ada kemiringan 30derajat. Asumsi tegangan yang dihasilkan oleh panel yaitu sebesar13,5V yang mana disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan oleh panel surya bervariasi dari 3 W sampai 6 W. Hal tersebut berbanding lurus dengan intensitas matahari yang didapatkan.

Pengujian padamalam hari dimaksudkan untuk mengetahui performa sistem dalam keadaan yang minim cahaya. Pengujian dilakukan dengan ini adalah tegangan rata-rata dari prototype yang dihasilkan oleh panel surya. Hasil pengukuran ditunjukkan oleh **Tabel 4.7** berikut ini.

*Tabel 4.7 Pengujian SSC dan baterai*

Tegangan Panel Surya (V)	Tegangan Baterai (V)	Arus (A)	Lama Pengisian (jam)
13.5	10.8–12.2	0.9	1
13.5	12.2–12.4	1.3	2
13.5	12.4–12.6	1.7	3
13.5	12.6–12.8	2	4
13.5	12.8–13.0	2	5
13.5	13.0–13.2	2	6
13.5	13.2–13.4	2	7
13.5	13.4–13.6	1.9	8

### Pengujian Otomatisasi dan Pemakaian Beban

Pengujian otomatisasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah prototype dapat beralih dari listrik baterai ke listrik PLN dengan benar. Untuk menjalankan fungsi tersebut, sebuah kontaktor digunakan. Berdasarkan pengujian, dengan memanfaatkan kontak NC pada kontaktor, fungsi otomatis dapat bekerja dengan baik. Fungsi peralihan juga dapat berjalan dengan lebih cepat disbanding dengan sistem yang menggunakan genset. Hal tersebut dikarenakan pada genset memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyiapkan tegangan yang dibutuhkan agar beban dapat bekerja.

Pengujian pemakaian beban dilakukan dengan cara menghubungkan beban yang digunakan pada prototype. Tegangan baterai digunakan dalam proses mengaktifkan beban tersebut. Mulanya, prototype diuji dengan menggunakan 4 buah lampu DC. Hasilnya adalah sesuai dengan yang ada di **Tabel 4.8**.

*Tabel 4.8 Pengujian pemakaian 4 lampu LED 12V 5W*

Lama Pemakaian (jam)	Tegangan Baterai (V)
1	13.2

2	12.8
3	12.4
4	12.0
5	11.6

Tabel diatas menunjukkan bahwa penggunaan baterai untuk menyalakan lampu atau sebagai penerangan dalam sistem ini dapat bertahan cukup lama. Penurunan yang terjadi sekitar 0.4 Volt tiap jam. Hal ini belum mempertimbangkan factor pengisian yang dilakukan oleh panel surya. Sehingga, jika faktor pengisian ini juga dipertimbangkan akan menghasilkan waktu nyala yang lebih lama.

Selanjutnya, prototype diuji untuk menyalakan *sound amplifier*. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada **Tabel 4.9** sebagai berikut.

**Tabel 4.9** Pengujian pemakaian *sound amplifier* 75W

Lama Pemakaian (menit)	Tegangan Baterai (V)
15	13.1
30	12.6
45	12.1
60	11.6
75	11.1
90	10.6

Tabel diatas menunjukkan bahwa penggunaan baterai untuk menyalakan *sound amplifier* sistem ini tidak dapat bertahan lama.

### Biaya Pembuatan

Dalam pembuatan produk ini membutuhkan biaya antara lain untuk membeli .Panel surya, Baterai penyimpanan, Inverter Dc-Ac, Frame, Speaker 12 inchi, Power Amplifier, Microphone , kabel dan saklar dengan total modal sebesar Rp 1.150.000,- dibanding ketika menggunakan lampu. Hal ini karenadaya yang ada pada *sound amplifier* cukuplah besar. Penurunan yang terjadi sekitar 0.5 Volt tiap15 menit.

### Simpulan

#### PENUTUP

Hal ini juga belum mempertimbangkan factor pengisian yang dilakukan oleh panel surya. Pengujian terakhir adalah prototipe diuji untuk menyalakan keseluruhan beban yaitu penerangan dan *sound amplifier*. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada **Tabel 4.10** sebagai berikut.

**Tabel 4.10** Pengujian keseluruhan beban

Lama Pemakaian (menit)	Tegangan Baterai (V)
15	13.0
30	12.4
45	11.7
60	11.0
75	10.5
90	10.1

Tabel di atas menunjukkan bahwa penggunaan baterai untuk menyalakan keseluruhan beban tidak dapat bertahan lama. Hal ini karena daya yang ada pada *sound amplifier* cukuplah besar ditambah dengan penggunaan lampu. Penurunan yang terjadi sekitar 0.6 Volt tiap 15 menit. Hal ini juga belum mempertimbangkan faktor pengisian yang dilakukan oleh panel surya. Namun, mengingat pemakaian *sound amplifier* pada masjid biasanya tidak digunakan dalam waktu yang lama, maka sistem ini masih layak untuk diterapkan.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Prototipe sistem kelistrikan tenaga surya untuk otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid telah dibangun dalam penulisan Tugas Akhir ini. Dengan menggunakan beberapa komponen utama seperti panel surya, SSC, baterai, kontaktor, dan inverter, sistem prototype dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Dengan bantuan tenaga sinar matahari, sistem ini dapat menyalakan *sound amplifier* dan beberapa lampu yang diasumsikan sebagai penerangan pada masjid.
- Produk dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Cara kerja sistem kelistrikan tenaga surya untuk otomatisasi pengeras suara dan penerangan masjid yaitu dengan memprioritaskan sumber energi matahari. Apabila daya tidak mencukupi maka sistem dapat beralih ke listrik PLN secara otomatis. Sistem ini memiliki dua sistem tegangan yaitu AC dan DC yang semuanya digunakan untuk mengoperasikan perangkat tertentu.
- Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran beberapa parameter kelistrikan yang ada dalam sistem. Selain itu, sistem keamanan peralihan sistem tenaga surya ke listrik PLN juga telah diuji. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem peralihan dapat berjalan secara aman dengan waktu yang relatif singkat karena memanfaatkan kontak NC pada kontaktor yang digunakan pada sistem.

### Saran

Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menyesuaikan kapasitas panel surya, baterai, dan komponen lain sesuai dengan kondisi nyata pada masjid.

### Implikasi Teoretis

Hasil pengujian menunjukan bahwa, konversi energi dari tenaga matahari



dapat menggantikan fungsi energi listrik dari catu daya utama yaitu PLN dan mendukung teori pemanfaatan tenaga surya sebagai energi terbarukan.

### **Implikasi Manajerial**

Hasil perancangan alat mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi serta margin antara modal yang dibutuhkan dengan harga jual yang bisa ditentukan membuat produk ini layak dipasarkan sebagai hasil wirausaha bidang teknik, dibandingkan produk serupa yang dibuat manufaktur china dengan harga jual satu juta rupiah namun memiliki beberapa kelemahan dari sisi kualitas dan belum terintegrasi kedalam catu daya tenaga surya, hal ini menunjukkan produk ini memiliki peluang untuk di pasarkan sebagai produk hasil kewirausahaan bidang teknik.

### **DAFTARPUSTAKA**

- [1] L.A.Gunawan,A.I.Agung, M.Widyartono,andS.I.Haryudo,“Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable,” *J. Tek. Elektro*, vol.10,no. 1,pp.65–71, 2021.
- [2] Muhammad NurHidayat,“RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN MENGGUNAKAN TURBIN VENTILATOR SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PADA MASJID TAQWA DESA SEILITURLANGKAT,”2020.
- [3] G. Yoga, “Dampak Emisi Karbon,”2021.<https://www.icdx.co.id/news-detail/publication/dampak-emisi-karbon>.
- [4] Willindots, “Solar Panel 120wp Mono Crystalline Cell.”<https://www.tokopedia.com/willindots/solar-panel-120wp-mono-crystalline-cell-terbaru-9bb>.
- [5] J.A. Jiang, T.L.Huang, Y.T.Hsiao,andC. H.Chen, “Maximum power tracking forphotovoltaic power systems,” *Tamkang J. Sci.Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 147–153, 2005, doi:10.1109/ias.2002.1042685.
- [6] S.U.Putra,“Pengertian dan Jenis Sel Surya. <https://suryautamaputra.co.id/blog/2016/04/16/pengertian-dan-jenis-sel-surya/>(accessed Jul. 12, 2022).
- [7] Sankelux,“Mengenal Jenis Solar Panel Yang Paling Cocok di Indonesia,” 2018.<https://www.sankelux.co.id/blog/Mengenal-Jenis-Solar-Panel-Yang-Paling--Cocok-di-Indonesia>(accessedJul.10, 2022).
- [8] D.Kristiadiand I.Solar, “Mono kristalin vs Polikristalin vs Thin Film,” 2021. <http://m.icasolar.com/support/blog/monovs->

- polivsthin(accessed Jul.12, 2022).
- [9] P.DBSN, "Pusat Listrik Tenaga Surya." <https://tenagamatahari.wordpress.com/produk-kami/panel-surya/>.
- [10] Toko Networking, "PWM Solar Charge Controller." <https://shopee.co.id/PWM-Solar-Charge-Controller-10A-20A-30A-50A-60A-12V-24V-Charger-LCD-Display-USB-Surya-Matahari-i.27424560.6040038808>.
- [11] M. H. Rashid, *Power Electronics: Circuits, Devices, and Application*. Pearson Education, 2011.
- [12] Cermin Dunia, "Gambar Baterai Basah," 2020..
- [13] I.K. Daging, M.S. Alirejo, I.P.W. Antara, E. F. Dwiyoatmo, and T. Wahyu, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Listrik Untuk Kapal Perikanan Skala Kecil Di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan," *J. Kelaut. Dan Perikan. Terap.*, vol.2, no.1, p.33, 2019, doi:10.15578/jkpt.v2i1.7385.
- [14] NSR Communications Ltd, "100VOLT Line Amplifiers," 2020. <https://nsrcommunications.com/hire-public-address-level-2-amplifiers-100-volt-line-amplifiers/>.
- [15] H. Setyo, "Contoh Aplikasi Sound system Masjid / Mushola," 2017. <https://selyaproduct.blogspot.com/2017/01/contoh-aplikasi-sound-system.html>.
- [16] Nafiri Music, "Aplikasi Sound system Masjid / Mushola," 2013. [https://www.nafirimusicjakarta.com/?page=pt\\_artikel&ida=1807&judul=Review Line 6](https://www.nafirimusicjakarta.com/?page=pt_artikel&ida=1807&judul=Review Line 6)  
Helix : Digital Multi Effect dan Amplifier Modelling Flagship Terbaru Pesaing Fractal dan Kemper!
- [17] Peralatan Sound System, "Harga Driver Speaker ACR12, 15, 18inch Fullrange, Horn, Woofer," 2020. <http://peralatan-sound-systems.blogspot.com/2018/12/harga-speaker-acr-12-15-18inch.html>.
- [18] WRComputer, "POWER INVERTER 150WATT/DC TO AC150W/CAR POWER150W." <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/elektronik-lainnya/7nacwm-jual-power-inverter-150-watt-dc-to-ac-150w-car-power-150-w>.
- [19] Srinidhi Enterprises, "Telemecanique TC Contactor.

"<https://www.indiamart.com/proddetail/telemecanique-tc-contactor-10972842188.html>.

- [20] Fauzi, K.Wirawan, T.Arfianto, and N.Taryana, "Perancangan Dan Realisasi Solar Tracking System Untuk Peningkatan Efisiensi Panel Surya Menggunakan Arduino Uno, " *TELKA-Telekomun.Elektron.Komputasi DanKontrol*, vol.4,no.1,pp.63-75,2018.
- [21] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 23rd ed.Bandung: Alfabeta, 2016.
- [22] Jacky D sehang ,Perancangan Game Simulasi Kewirausahaan, Universitas Samratulangi, 2022