

## **Implementasi Pengendalian Beban Pada Solar Cell 240 Wp Sebagai Beban Tambak Ikan Berbasis Arduino Uno**

**Andreyawan Ayubti**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, <sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan  
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

*andreyawab@gmail.com*

### **Abstrak**

*Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Kontrol Beban Pada Tambak Ikan adalah sebagai sebuah bentuk penghematan energi listrik. Penghematan energi listrik dilakukan dengan cara memanfaatkan solar cell yang dioperasikan dengan Arduino UNO dan dibantu dengan dua sensor yaitu sensor LDR dan Sensor Water Level. Metode yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah metode rancang bangun. Dimana Langkah-langkah yang dilakukan adalah perancangan, pembuatan dan pengujian. Perancangan perangkat keras terdiri dari solar cell, battery, inverter, sensor LDR, sensor water level dan LCD monitor. Sensor LDR yang bekerja berdasarkan cahaya yang dimana pada saat sensor LDR terkena cahaya maka lampu pada tambak ikan akan otomatis mati dan apabila sensor tidak terkena cahaya maka lampu pada tambak ikan akan hidup secara otomatis. Untuk sistem kerja pada sensor Water level apabila air pada tambak ikan mengenai batas ketinggian pada sensor maka pompa air akan mati secara otomatis dan apabila air kurang dari batas pada sensor water level maka pompa air akan hidup secara otomatis. Maka dari itu sistem kontrol beban pada tambak ikan berbasis Arduino Uno dengan dibantu dua sensor yaitu sensor LDR dan Sensor Water Level yang memiliki fungsi mengatur lampu dan pompa air secara otomatis pada tambak ikan. Hal tersebut dapat dilihat dari sensor yang bekerja dan output pada lampu LED.*

**Kata Kunci** :Solar Cell, Battery, Inverter, Arduino Uno, LDR, Water Level.

## 1. PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya kemajuan ekonomi dan teknologi membuat kebutuhan akan energi listrik juga semakin meningkat. Para peneliti dan ilmuwan khusus pada bidangnya terus menerus mencari sumber energi alternatif untuk mendapatkan energi listrik yang mampu memenuhi kebutuhan. Telah ditemukan sebuah sel surya yang ramah lingkungan dan terbarukan yang mengubah energi surya menjadi energi listrik yang ketersediaannya tidak terbatas dan akan bertahan lama hingga masa yang akan datang. (Sitorus et al., 2016) Tambak ikan di Jl. Pancing III Martubung dimana dijadikan tambak ikan sebagai mata pencaharian hidup. Adanya tambak ikan air tawar dengan air mengalir pada daerah Martubung ini disebabkan adanya bendungan air yang dibuat untuk pengairan sawah sehingga dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berkolam ikan air tawar baik didepan rumah maupun diladang , karena sumber air melimpah sehingga kebutuhan akan air bagi pemilik tambak dimartubung tidaklah menjadi masalah.(Florestiyanto et al., 2019)

Berdasarkan permasalahan tersebut pada penelitian ini dikembangkanlah Alat Pengontrolan Level Air dan Pendeteksi Kekeuhan Kolam Ikan berbasis Arduino uno. Pengontrolan tinggi kolam ikan menggunakan sensor waterlevel dan komputer. Dan untuk pengontrolan lampu menggunakan sensor LDR.(Winata, 2018) Pada dasarnya, lampu tambak ikan difungsikan sebagai penerang. Namun pada kondisi tertentu, menyalakan lampu tambak ikan yang terus menerus akan berdampak pada pemborosoran pemakaian listrik yang cukup memberatkan bagi pengelola tambak ikan. Sedangkan sistem otomatisasi penyalaaan lampu mengandalkan sensor LDR. Maka dibuat sistem otomasi penerangan lampu berbasis arduino uno dan sensor ldr agar tidak adanya pemborosoran pemakaian lampu pada tambak ikan.(Salsabeela et al., 2020).

Dengan mengaplikasikan sebuah inovasi teknologi otomatisasi, maka akan dapat dihasilkan sebuah sistem kontrol beban tambak ikan secara otomatis dengan menggunakan arduino uno dan sensor LDR, dimana arduino uno bekerja sebagai pengontrolan Pompa air otomatis beban tambak ikan sedangkan sensor Ldr sistem kerjanya berdasarkan cahaya. Penerapan teknologi yang dimaksud adalah dengan mengimplelentasikan sebuah arduino uno dan sensor LDR.(Sitorus et al., 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui cara sitem pengontrolan beban pada tambak ikan dengan menggunakan arduino uno. serta Untuk Menginstrusikan program yang telah dibuat agar dapat bekerja pada arduino uno dan beban di tambak ikan.

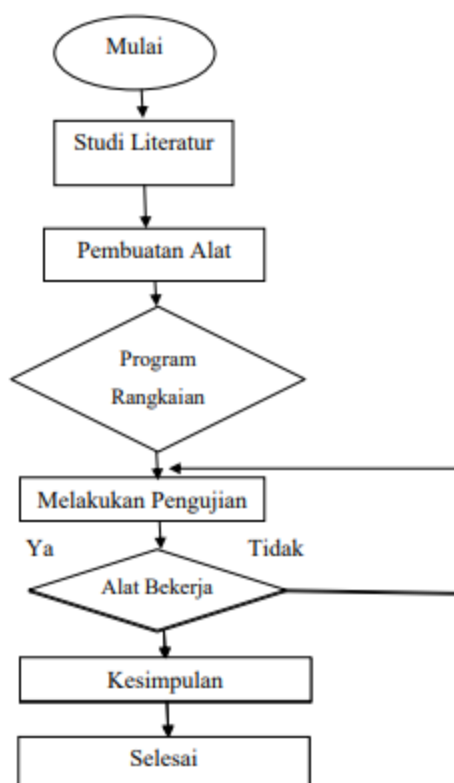
## 2. METODE PENELITIAN

### Prosedur Kerja

Alat Sistem kerja beban tambak ikan otomatis, yaitu:

1. Kondisi awal sistem rangkaian belum dialiri arus listrik maka alat perancangan tidak dapat bekerja(dalam keadaan off)
2. Ketika kondisi rangkaian sudah dialiri arus listrik, maka rangkaian siap untuk dijalankan untuk melihat cara kerja alat perancangan beban tambak ikan yang menggunakan motor listrik untuk mengisi air pada tambak ikan.
3. Pada saat kondisi air pada tambak ikan berkurang, maka sensor akan mendeteksi dan sensor memberikan perintah kepada arduino untuk menggerakkan motor listrik agar air tambak ikan yang berkurang menjadi terisi sampai batas maksimum air pada tambak.

4. Pada saat air pada tambak sudah maksimum maka sensor water level akan memberi perintah kepada motor listrik untuk berhenti.
5. Pada saat kondisi tambak ikan di malam hari maka sistem penerangan di tambak ikan menggunakan sensor yaitu apabila gelap maka sensor menjadi tertutup (NC) lampu hidup dan apabila kondisi terang maka sensor bekerja menjadi (NO) maka lampu akan mati.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 3. HASIL

#### Pengujian Terhadap Sensor LDR

Pengujian terhadap sensor LDR dengan menguji kepekaan terhadap sensor LDR yang bekerja apabila terkena sinar matahari maka nilai tahanan pada sensor kecil dan apabila tidak menerima cahaya matahari (kondisi gelap) maka nilai tahanannya semakin besar.

Tabel 1. Pengujian Terhadap Sensor LDR

No	Tegangan Out	Sensor LDR	Tahanan Sensor	Arus Pada Sensor
1	4,8 V	Terang	500 $\Omega$	0,96 A
2	4,7 V	Gelap	2000 $\Omega$	0,23 A

Perhitungan daya pada saat sensor dalam keadaan terang.

$$\begin{aligned} P &= I^2 * R \\ &= 0,962 * 500 \\ &= 460 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Perhitungan daya pada saat sensor dalam keadaan gelap.

$$\begin{aligned} P &= I^2 * R \\ &= 0,232 * 2000 \\ &= 105 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Disini menjelaskan isi tabel dengan cara kerja sensor LDR sebagai berikut :

1. Langkah Pertama, apabila belum terjadinya kondisi cuaca masih dalam keadaan terang maka untuk sensor LDR masih memerintahkan bola lampu dalam keadaan tidak menyala (dalam keadaan mati)
2. Langkah Kedua, apabila sudah terjadinya kondisi cuaca dalam keadaan gelap dan sinar matahari tidak muncul lagi maka sensor LDR memerintahkan bola lampu untuk menyala (dalam keadaan hidup)

### **Pengujian Terhadap Sensor Water Level**

Pengujian terhadap sensor water level dengan menguji kepekaan terhadap sensor water level yang bekerja apabila sensor terkena air dalam batas maksimal dan minimal dengan sebagai pengujian untuk menghidupkan pompa air pada tambak ikan.

**Tabel 2 Pengujian Terhadap Sensor Water Level**

No	Catu Daya	Sensor Water Level	Pompa Air
1	Bekerja	Air Mengenaai Batas Maksimal 1,5 meter Tambak Ikan	Tidak Menyala
2	Bekerja	Air Berkurang Dari Batas Maksimal 1,5 Meter Tambak Ikan	Menyala

Disini menjelaskan isi tabel dengan cara kerja Sensor Water Level.

1. Langkah Pertama, apabila air pada kolam ikan sudah terkena sampai batas maksimal pada water level yaitu 1,5 meter, maka pompa air dalam kondisi tidak menyala (mati).
2. Langkah Kedua, apabila air pada kolam ikan sudah dalam keadaan berkurang atau air sudah dibawah batas maksimal pada water level yaitu 1,5 meter, maka pompa air akan dalam keadaan menyala (hidup).

## **4. PEMBAHASAN**

### **Pengukuran Rangkaian Sensor LDR**

Pemasangan trimpot pada rangkaian sensor LDR ini bertujuan agar supaya sensitifitas penerimaan cahaya bisa diatur agar supaya menyesuaikan dengan cahaya yang diberikan pada permukaan dari sensor LDR tersebut. Berikut tabel hasil pengukuran sensor LDR.

**Tabel 3 Hasil Pengukuran Tegangan Output Rangkaian Sensor LDR**

NO	Keadaan Sensor	Tegangan Masuk	Tegangan Keluar	Status Sensor
1	Terang	5 V	4,8 V	Aktif
2	Gelap	5 V	4,7 V	Aktif

### Pengukuran Rangkaian Sensor Water Level

Pemasangan sensor Water Level sangat penting agar dapat mengatur pompa listrik (motor listrik) pada tambak ikan agar dapat mengatur batas ketinggian air pada tambak ikan. Sensor Water Level mengatur pompa listrik secara otomatis jika air pada tambak ikan berkurang maka pompa air akan otomatis mengisi air pada tambak (dalam keadaan hidup) dan jika air sudah sampai batas pada sensor water level maka pompa akan mati secara otomatis. Berikut tabel hasil pengukuran sensor Water Level.

**Tabel 4 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Sensor Water Level**

NO	Perlakuan Pada Sensor	Tegangan Masuk	Tegangan Keluar
1	Sebelum Mencapai Batas Air	5V	4,7 V
2	Setelah Mencapai Batas Maks air	5V	4,9 V

### Pengukuran Rangkaian Pada LCD

Lcd berfungsi sebagai menampilkan teks yang diperintah oleh pencodingan arduino uno berikut tabel rangkaian LCD.

**Tabel 5 hasil pengukuran tegangan pada LCD**

NO	Keadaan Sensor	Tegangan Masuk	Tegangan Keluar
1	Hidup	5 V	4,8 V

### Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan adalah menghubungkan seluruh rangkaian untuk menggerakkan motor listrik dan menhidupkan lampu, Dan juga untuk mengetahui kapan Kondisi Alat akan bekerja atau tidak bekerja. Berikut tabel hasil pengujian rangkaian keseluruhan.

**Tabel 6 Cara Kerja Rangkaian Keseluruhan**

No	Sensor LDR	Sensor Water Level	Lampu	Pompa Air
1	Menerima Cahaya	Terkena Batas Maksimal Air	Tidak Bekerja	Motor Berhenti
2	Tidak Menerima Cahaya	Berkurang Batas Maksimal Air	Bekerja	Motor Bekerja

Disini menjelaskan isi tabel dengan cara kerja alat jemuran pakaian otomatis sebagai berikut :

1. Langkah Pertama, apabila Sensor LDR tidak menerima cahaya maka lampu pada tambak ikan akan secara otomatis dalam keadaan off (mati).
2. Langkah Kedua, apabila sensor LDR menerima cahaya maka lampu pada tambak ikan akan secara otomatis dalam keadaan on (hidup).
3. Langkah Ketiga, apabila sensor Water Level air pada tambak ikan mencapai batas maksimal air maka pompa air pada tambak dalaam keadaan off(mati).
4. Langkah Keempat, Pada ketinggian air maksimal 1,5 meter maka pompa air akan otomatis mati,dan pada pada kerendahan kurang 1,5 meter pompa hidup.
5. Langkah Kelima, apabila sensor Water Level air pada tambak ikan berkurang dari batas maksimal air maka pompa air pada tambak dalaam keadaan on(hidup).

## 5. KESIMPULAN

Dari paparan atau penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan sistem kontrol otomatis tambak ikan Berbasis Arduino Uno ini memiliki ruangan khusus yang berbentuk persegi dengan ukuran lebar 60 cm x panjang 50 cm. Untuk sistem otomatis pada tambak ikan yaitu arduino uno dibantu dengan 2 sensor,sensor water level dan sensor ldr yang masing masing memiliki fungsi berbeda sensor ldr berfungsi sebagai pengontrolan lampu pada tambak ikan yang sistem kerjanya berdasarkan cahaya.Sedangkan sensor Water Level berfungsi sebagai penggerak pompa air secara otomatis yang sistem kerjanya berdasarkan batas maksimal dan minimal pada sensor
2. Perancangan pemograman dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE spesifikasi 1.5.6 program dibuat dngan secara maksimal untuk penerapan Sistem Kontrol Beban Tambak Ikan Berbasis Arduino UNO,dapat dioperasikan dengan baik dan tingkat sensifitasnya sensor bekerja secara maksimal.
3. Berdasarkan hasil yang dirancang yang dilakukan dengan mengkombinasi Arduino Uno,Sensor Water Level,Sensor LDR dengan memiliki tegangan output masing masing pada komponene ,maka kedua sensor akan dapat bekerja secara otomatis dengan codin yang telah di program dari Arduino UNO.

## REFERENSI

- Abdullah, I., & Nurdin, J. (2016). Kajian Potensi Energi Angin Di Daerah Kawasan Pesisir Pantai Serdang Bedagai Untuk Menghasilkan Energi Listrik. *Jurnal Ilmiah*, 2(1), 31–38.
- Adam, M. (2020). Unjuk Kerja Generator Clok Sinyal Low Pass Filter, Pam Multiplexing Pada Rangkaian Percobaan Pulse Code Mudulation (PCM) Aplikasi pada Laboratorium Dasar Sistem Telekomunikasi. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 51-57.
- Adam, M., Harahap, P., & Nasution, M. R. (2019). Analisa Pengaruh Perubahan Kecepatan Angin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA) Terhadap Daya Yang Dihasilkan Generator Dc.
- Adam, M., & Prabowo, A. (2019). Analisa Penambahan Trafo Sisip Sisi Distribusi 20 Kv Mengurangi Beban Overload Dan Jutah Tegangan Pada Trafo BI 11 Rayon Tanah

- Jawa Dengan Simulasi Etap 12.6. 0. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 62-69.
- Azis, H., & Evalina, N. (2019, November). Comparative analysis between the switch mode power supply (SMPS) using IC TL494cn transformer based on power supply linear. In *Materials Science and Engineering Conference Series* (Vol. 674, No. 1, p. 012035).
- Bachtiar, A., & Hayyatul, W. (2018). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Angin PT. Lentera Angin Nusantara (LAN) Ciheras. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7(1), 34–45.
- Bahramara, S., & Moghaddam, M. P. (2016). Tinjauan Energi Terbarukan dan Berkelanjutan Perencanaan optimal sistem energi terbarukan hibrida menggunakan HOMER : Tinjauan. 62, 609–620.
- Cholish, C., Rimbawati, R., & Hutasuhut, A. A. (2017). Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2).
- Cholish, C., Rimbawati, R., & Hutasuhut, A. A. (2017). Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1 (2), 90–102.
- Evalina, N. (2019, November). Efficiency analysis on the inverter using the energy-saving lamp. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 674, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- Evalina, N., Azis, A., Rimbawati, R., & Cholis, C. (2018, June). PERBANDINGAN FAKTOR DAYA PADA LAMPU HEMAT ENERGI DENGAN MENGGUNAKAN DAN TANPA MENGGUNAKAN INVERTER. In *SEMNAS TEK UISU 2018*.
- Habibie, M. N., Sasmito, A., & Kurniawan, R. (2011). Kajian Potensi Energi Angin Di Wilayah Sulawesi Dan Maluku. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 12(2), 181–187. <https://doi.org/10.31172/jmg.v12i2.99>
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya. 73–80.
- Harahap, M., Nugraha, Y. T., Adam, M., & Nasution, M. S. (2021). Pengaruh Perubahan Variasi Eksitasi Tegangan Terhadap Daya Reaktif Pada Generator. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 71-76.
- Harahap, P., Nofri, I., Arifin, F., & Nasution, M. Z. (2019, October). Sosialisasi Penghematan dan Penggunaan Energi Listrik Pada Desa Kelambir Pantai Labu. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 235-242).
- Hasibuan, A., Siregar, W. V., Setiawan, A., & Daud, M. (2021). Pemanfaatan Energi Bayu Sebagai Sumber Energi Listrik Untuk Penerangan Pada Perahu Nelayan. 85–88.
- Hayu, T. S., & Siregar, R. H. (2018). Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Surya-Bayu) Di Banda Aceh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 3(1), 9–16.
- Hidayat, F., Winardi, B., & Nugroho, A. (2019). Analisis Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTs) Di Departemen Teknik Elektro Universitas Diponegoro. *Transient*, 7(4), 875.
- Hutasuhut, A. A., & Chaniago, Y. (2018). Analysis of Hybrid Power Plant Technology Using Data Weather in North Sumatera. 7, 481–485.
- Lubis, S., Lubis, F., & Harahap, P. (2019). PLTB Sebagai Alternatif Energi Baru Terbarukan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri*. Luque, A., & Hegedus, S. (n.d.). *Handbook of Photovoltaic Science*.
- Nasution, E. S. (2019). ANALISIS RUGI-RUGI DAYA PADA SALURAN TRANSMISI TEGANGAN TINGGI 150 KV RANTAUPRAPAT-PADANG SIDEMPUAN. *KUMPULAN JURNAL DOSEN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA*, 5(2).
- Nasution, E. S. (2019). PERANCANGAN ALAT KONTROL PINTU GESER OTOMATIS DENGAN MENGGABUNGKAN MIKROKONTROLER ADRUINO UNO DENGAN MODUL GSM SIM900A. *KUMPULAN JURNAL DOSEN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA*, 4(1).

- Priatam, P. P. T. D., Zambak, M. F., Suwarno, S., & Harahap, P. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, 4(1), 48-54.
- Rimbawati, Zulkifli, Yusri, M., & Qamari, M. Al. (2021). PENERAPAN PEMBANGKIT TENAGA SURYA PADA OBJEK. 4, 145–151.
- Rimbawati, R., Cholish, C., Saputro, E., & Harahap, P. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Penstabil Tegangan Menggunakan PLC M221 Pada PLTMH Bintang Asih. RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, 3(2), 62-70.
- Rimbawati, R., Ramadhan, A. T., & Cholish, C. (2021). Perancangan Automatic Transfer Switch Berbasis Zelio (Aplikasi Pada PLTS Pematang Johar). RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, 4(1), 7-12.
- Rimbawati, R., Harahap, P., & Putra, K. U. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Karakteristik Generator (Aplikasi Laboratorium Mesin-Mesin Listrik Fakultas Teknik-Umsu). RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro, 2(1), 37-44.
- Rimbawati, Azis Hutasuhut, A., & Chaniago, Y. (2018). Analysis of Hybrid Power Plant Technology Using Data Weather in North Sumatera. International Journal of Engineering & Technology, 7(4.7), 481.
- Rohana, R., & Zulfikar, Z. (2018). OPTIMALISASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS DAYA LISTRIK. Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen, 1(1).
- Roza, I., Pasaribu, F. I., Yanie, A., Almi, A., & Sinaga, T. S. (2021). Analisa Pengaruh Penggunaan VSD (Variable Speed Drive) Pada Konsumsi Energi Di PT. Lestari Alam Segar. RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, 4(1), 27-34.
- Samas, P., Isman, F. R., Rahmatika, A. R., P, B. C. S., Rahmadi, A., Putranto, G. E., & Isnanto, R. R. (2015). Potensi Pengembangan Pembangkit Listrik. 1–3.
- Utara, S. (2005). Pengkajian Potensi Energi Angin dengan Fungsi Distribusi Weibull sebagai Angin. 1–5.
- Widyanto, S., Wisnugroho, S., & Agus, M. (2018). Pemanfaatan Tenaga Angin Sebagai Pelapis Energi Surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid di Pulau Wangi-Wangi. 1–12.