

Prototype Penyiram Tanaman Dan Lampu Otomatis Bertenaga Hybrid Pada Taman Outdoor

Oleh:

Triansyah Ilhamzah,

Indah Sulistiyowati

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Bulan, Tahun 2021

Pendahuluan

Taman merupakan ruang terbuka hijau yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia sebagai tempat rekreasi dan hiburan. Namun, banyak taman di Indonesia yang terbengkalai dan tidak terawat karena keterbatasan pengurus dan kurangnya perawatan. Masalah yang sering dihadapi adalah penyiraman tanaman yang dilakukan secara manual dan pengoperasian lampu taman yang masih dilakukan secara konvensional. Selain itu, penerapan energi terbarukan pada taman juga masih kurang.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini. Salah satunya adalah penelitian yang menggunakan sensor LDR untuk mengaktifkan lampu taman secara otomatis pada malam hari. Namun, penelitian tersebut tidak mencakup penyiraman tanaman. Penelitian lain menggunakan relay untuk mengontrol beban pada taman. Penelitian ketiga merancang sistem PLTS Off Grid sebagai sumber energi alternatif untuk desa. Namun, penelitian ini tidak menjelaskan penggunaan PLTS Hybrid dengan sumber listrik utama dari PLN. Penelitian lainnya merancang alat penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266. Penelitian terakhir menggunakan sensor kelembapan tanah untuk penyiraman tanaman secara otomatis.

Berdasarkan hal tersebut, kami merancang alat "Prototype Penyiram Tanaman dan Lampu Otomatis Bertenaga Hybrid pada Taman Outdoor" yang dapat menyiram tanaman secara otomatis dan mengatur pencahayaan lampu taman. Alat ini menggunakan sensor LDR untuk menghidupkan lampu saat cahaya redup dan sensor kelembapan tanah untuk mengaktifkan pompa air penyiram ketika tanah kering. Dengan adanya otomatisasi pada kontrol ini, diharapkan pengelolaan taman dapat lebih baik dan mengurangi jumlah taman yang terbengkalai.

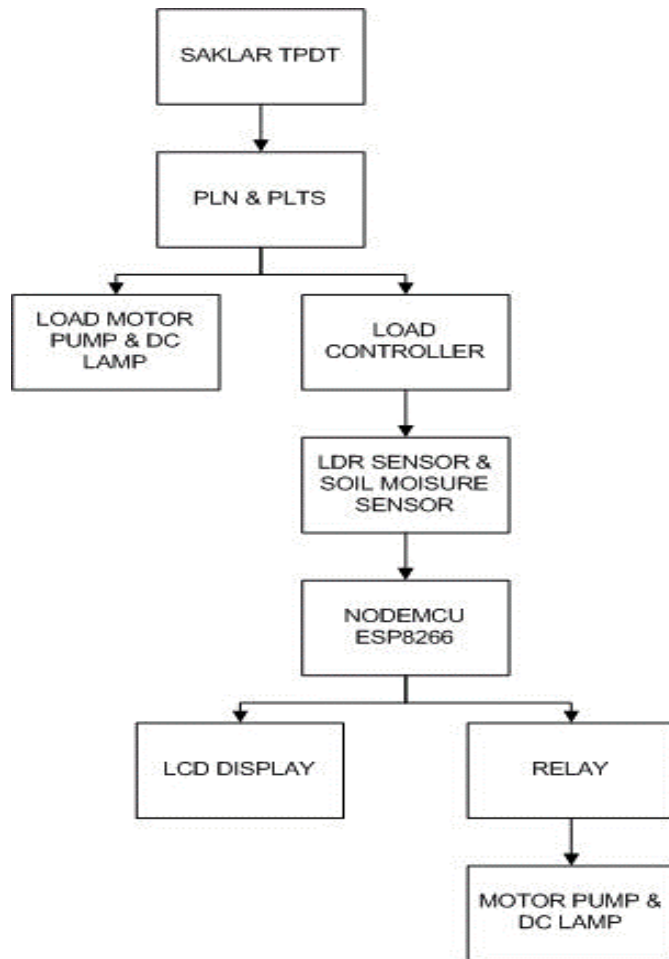
Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana perancangan dan pengoperasian Prototype Penyiram Tanaman Dan Lampu Otomatis Bertenaga Hybrid Pada Taman Outdoor?
2. Bagaimana hasil pengujian Prototype Penyiram Tanaman Dan Lampu Otomatis Bertenaga Hybrid Pada Taman Outdoor?

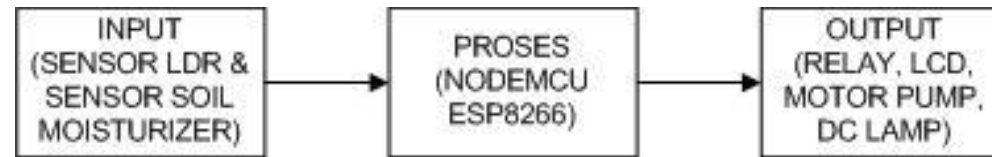
Metode

1. Arsitektur sistem

Pada gambar arsitektur sistem disamping, dijelaskan bahwa saklar DPDT digunakan untuk menentukan sumber listrik hybrid yang akan digunakan secara manual. Sumber listrik tersebut meliputi sumber listrik PLN atau PLTS. Sumber listrik akan melakukan suplai untuk beban motor pompa untuk penyiraman dan lampu DC untuk penerangan taman. Selain itu digunakan untuk melakukan suplai pada bebar kontrol. Beban kontrol terdiri dari input sensor LDR dan sensor soil moisturizer yang datanya akan diambil dan diproses oleh mikrokontroller nodemcu. Output dari mikrokontroller berupa data yang akan ditampilkan pada LCD serta perintah pada relay yang akan melakukan kontrol pada pompa aquarium dan lampu DC.



Metode



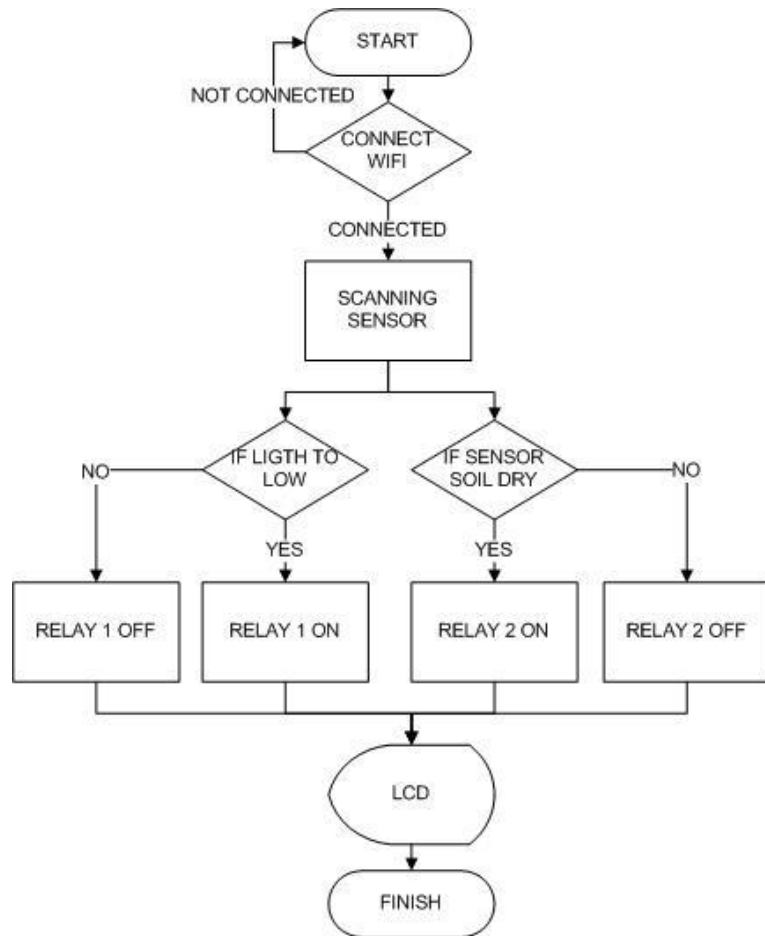
2. Diagram blok sistem

Terdapat 3 bagian inti diagram blok, meliputi input, proses dan output. Pada bagian input terdapat sensor LDR dan sensor soil moisturizer. Pada bagian proses terdapat mikrokontroller Nodemcu ESP8266 dan pada bagian output terdapat relay untuk melakukan kontrol pompa dan lampu DC serta LCD untuk menampilkan monitoring sensor dan alat.

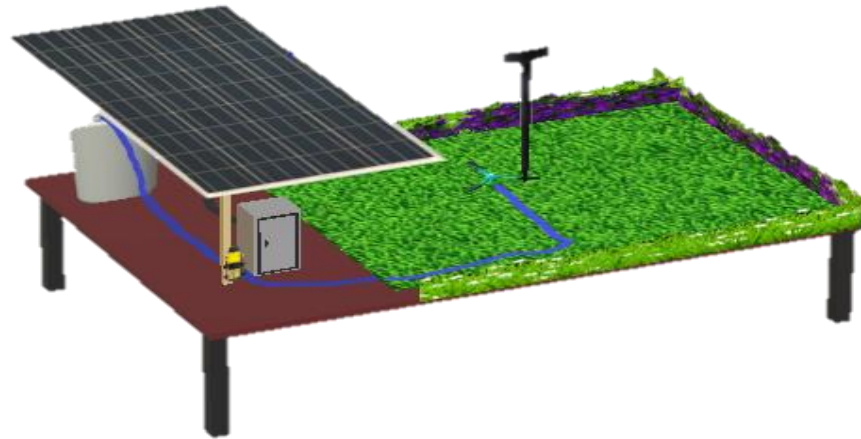
Metode

3. Flowchart Program

Dalam gambar disamping terdapat flowchart program, dimana program diawali dengan melakukan koneksi pada wifi, jika telah terkoneksi maka program akan melakukan scanning sensor ldr dan soil moisturizer. Jika cahaya yang ditangkap sensor LDR sedikit, maka relay 1 akan menyala dan akan mengaktifkan lampu DC. Jika sensor soil moisturizer membaca bahwa tanah kering, maka relay 2 akan aktif dan mengaktifkan motor pompa untuk melakukan proses penyiraman tanaman. Kondisi terkini pada alat akan ditampilkan di LCD.



Metode



4. Design Alat

1. Panel surya sebagai penyerap energi cahaya matahari yang kemudian menjadi pembangkitan listrik

sebagai suplay backup daya alat. Panel surya ditempatkan diatas controller dimana sekaligus sebagai atap dari controller.

2. Terdapat kontrol yang terdiri dari charger controller, accu, power supply dan komponen kontrol lainnya.

3. Terdapat jirigen untuk supllly air penyiram tanaman

4. Lampu taman 220 VAC berguna sebagai penerangan taman

Hasil



Pada foto gambar tampak samping terlihat solar panel , lampu taman, boc controller dan bagian taman. Terdapat sensor kelembaban tanah yang di tanam didalam tanah sehingga dapat mendeteksi kelembaban tanah secara optimal. Terdapat juga selang air yang berasal dari pompa air yang digunakan untuk menyiram taman. Pada bagian depan terdapat foto box kontrol yang terletak dibawah panel surya, dimana panel surya dapat digunakan sebagai atap pelindung dari box kontrol

Pembahasan

```
8 int nilaisensor0 = 00;
9
10 //=====
11
12 void setup() {
13   Wire.begin();
14   lcd.begin();
15   Serial.begin(9600);
16   pinMode(relay, OUTPUT);

```

Done compiling.

Sketch uses 6308 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 630 bytes (7%) of dynamic memory, maximum is 8192 bytes.

4 Arduino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM4

1. Pengujian Program

Pengujian program dilakukan dengan aplikasi Arduino IDE. Proses compiling digunakan untuk mengetahui kesesuaian program sehingga dapat di upload ke mikrokontroler. Didapatkan hasil bahwa program dapat tercompile dengan baik, sehingga bisa dilakukan proses uploading.

Pembahasan

3. Pengujian Tegangan PLTS

Pengujian	Tegangan Keluaran (Matahari cerah)	Tegangan Keluaran (Matahari Mendung)
1	13.76 volt	12.00 volt
2	13.77 volt	12.01 volt
3	13.79 volt	12.02 volt
4	14.00 volt	12.04 volt
5	14.01 volt	12.05 volt
Rata- rata	13.866 volt	12.024 volt
SD	0.12 volt	0.02 volt

Pembahasan

4. Pengujian Ketahanan Baterai

No	Waktu setelah charging penuh (jam)	Tegangan (V)	Kapasitas (%)
1	0	14	100%
2	1	13,7	90%
3	2	13,5	83,3%
4	3	13	77,7%
5	4	12,5	50%
6	5	12	44%
7	6	11,5	16,3%
8	7	11	0%

Pembahasan

5. Pengujian sensor kelembaban relay

Nilai sensor kelembaban	Perintah relay pompa	Pompa
656	HIGH	Mati
658	HIGH	Mati
657	HIGH	Mati
659	HIGH	Mati
671	LOW	Aktif
673	LOW	Aktif
677	LOW	Aktif
675	LOW	Aktif

Pembahasan

6. Pengujian sensor LDR dan relay lampu

Waktu	Nilai sensor LDR	Perintah relay lampu
Siang	HIGH	MATI
Siang	HIGH	MATI
Siang	HIGH	MATI
Siang	HIGH	MATI
Malam	LOW	MENYALA
Malam	LOW	MENYALA
Malam	LOW	MENYALA
Malam	LOW	MENYALA

Pembahasan

7. Pengujian Tegangan Power supply 12v stepdown 5v

Pengujian Ke-	Tegangan seharusnya (V)	Multimeter (V)
1	12	12,45
2	12	12,45
3	12	12,45
4	12	12,45
5	12	12,45
6	12	12,45
7	12	12,45
8	12	12,45

Pengujian Ke-	Tegangan seharusnya (V)	Multimeter (V)
1	5	5,01
2	5	5,01
3	5	5,01
4	5	5,01
5	5	5,01
6	5	5,01
7	5	5,01
8	5	5,01

Temuan Penting Penelitian

1. Baterai solar cell menggunakan 2 buah aki dengan kapasitas 12V 7Ah. Pengujian menunjukkan bahwa PLTS mampu melakukan charging baterai hingga penuh pada angka 14V. Tegangan tersebut kemudian diubah menjadi 220VAC menggunakan inverter, yang selanjutnya tersambung ke power supply 12V sebagai sumber tegangan untuk rangkaian controller. Pengujian power supply menunjukkan hasil rata-rata pengukuran 12V, dan pengujian stepdown menunjukkan hasil rata-rata pengukuran 5V. Tegangan ini digunakan untuk memberikan supply pada rangkaian controller dan beban.
2. Pengujian sensor kelembaban tanah menunjukkan bahwa saat nilai sensor membaca antara 0-668, sensor mengindikasikan bahwa tanah lembab dan mengaktifkan relay pompa penyiram, sedangkan saat nilai sensor membaca antara 670-1500, sensor mengindikasikan bahwa tanah kering dan mengaktifkan pompa penyiram.
3. Pengujian sensor LDR menunjukkan bahwa saat malam hari, sensor tidak mendeteksi cahaya dan mengaktifkan relay lampu DC, sedangkan saat siang hari, sensor mendeteksi cahaya dan mematikan relay lampu DC.

Manfaat Penelitian

1. Meringankan pekerjaan petugas taman.
2. Menghemat penggunaan air serta listrik karena mengimplemeontasikan PLTS.
3. Mengurangi biaya perawatan pada taman.

Referensi

- [1] L. Belakang, "FUNGSI EDUKASI RUANG TERBUKA HIJAU TAMAN KOTA TASIKMALAYA," pp. 338–345, 2019.
- [2] F. Teknik, U. Sebelas, and M. Surakarta, "K ESESUAIAN F UNGSI T AMAN K OTA DALAM M ENDUKUNG K ONSEP," 2014.
- [3] M. Ats et al., "Lampu Taman Otomatis Menggunakan Solar Tracker Berbasis," pp. 124–131.
- [4] M. A. Prasetya and R. Aulia, "PROTOTYPE PENERANGAN LAMPU TAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," vol. 5, no. 1, pp. 109–113, 2020.
- [5] M. Naim, "Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa Mahalona Kecamatan Towuti," Din. J. Ilm. Tek. Mesin, vol. 9, no. 1, pp. 27–32, 2017.
- [6] G. Berbasis, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis," pp. 155–159, 2019.
- [7] R. Tullah, A. H. Setyawan, and B. P. Tanah, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," vol. 9, no. 1, 2019.
- [8] I. Sulistiyowati, J. Jamaaluddin, and I. Anshory, "Hybrid Energy Storage Performance Evaluation of Fuel Cell Injection on Standalone Photovoltaic System," J. Electr. Technol. UMY, vol. 6, no. 1, pp. 41–48, 2022.
- [9] P. Pergudangan, "EVALUASI KUALITAS TAMAN SEKARTAJI SEBAGAI RUANG PUBLIK BERBASIS," pp. 439–447, 2022.
- [10] "PLTS On-Grid 10KW - 10600 Watt – Bumi Energi Surya." [Online]. Available: <https://bumienergisurya.com/plts-on-grid-10kw-10600-watt/>. [Accessed: 07-Mar-2023].
- [11] B. E. Cahyono, I. D. Utami, and N. P. Lestari, "Karakterisasi Sensor LDR dan Aplikasinya pada Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO," vol. 7, no. 2, pp. 179–186, 2019.
- [12] J. Asmi and O. Candra, "Prototype Solar Tracker dua sumbu berbasis Microcontroller Arduino Nano dengan sensor LDR," vol. 06, no. 02, pp. 54–63, 2020.
- [13] "Modul Sensor Cahaya LDR." [Online]. Available: <https://ecadio.com/modul-sensor-cahaya-ldr>. [Accessed: 07-Mar-2023].
- [14] S. Fuadi and O. Candra, "Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino," JTEIN J. Tek. Elektro Indones., vol. 1, no. 1, pp. 21–25, 2020.
- [15] N. Nurdiana, "Monitoring Kelembaban Tanah Pada," J. Tekno, vol. 18, no. April, pp. 9–15, 2021.
- [16] "Soil Moisture Sensor (Sensor Kelembaban Tanah atau Hygrometer) - Edukasi Elektronika | Electronics Engineering Solution and Education." [Online]. Available: <https://www.edukasielektronika.com/2020/09/soil-moisture-sensor-sensor-kelembaban.html>. [Accessed: 07-Mar-2023].
- [17] "NodeMCU ESP8266 Pinout, Specifications, Features & Datasheet." [Online]. Available: <https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet>. [Accessed: 07-Mar-2023].
- [18] "LCD Character 16x2 1602 Blue Backlight SPI I2C Module - Digiware Store." [Online]. Available: <https://digiwarestore.com/id/lcd-character/lcd-character-16x2-1602-blue-backlight-spi-i2c-module-712141.html>. [Accessed: 07-Mar-2023].
- [19] "Cara Kerja Modul Relay Untuk Penggunaan Aplikasi Arduino - ditempel." [Online]. Available: <https://www.ditempel.com/2021/05/cara-kerja-modul-relay-untuk-penggunaan.html>. [Accessed: 07-Mar-2023].

