

DESAIN DAN IMPLEMENTASI PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER LISTRIK UNTUK PENYIRAMAN DAN PENERANGAN GREEN HOUSE

Fatkhurrohman Chakim

Jakarta Global University

Jakarta, Indonesia

fatkhurrohman@student.jgu.ac.id

Abstrak

Masalah utama pengembangan pertanian di lahan kering adalah keterbatasan ketersediaan air terutama di musim kemarau. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan adalah dengan menyediakan air untuk digunakan sebagai irigasi. Penggunaan pompa air yang digerakkan dengan tenaga listrik atau bahan bakar hidrokarbon mengakibatkan kerusakan lingkungan akibat emisi karbon dioksida yang tinggi, yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global. Masalah selain perairan yang tercukupi untuk pertanian yaitu jika terdapat tanaman yang membutuhkan penerangan untuk malam hari. Sehingga dengan penerangan yang mencukupi diharapkan tanaman akan lebih terjaga dari hewan perusak tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang PLTS yang menghasilkan energi listrik. Nantinya energi listrik tersebut akan dimanfaatkan untuk pengairan dan penerangan di kebun. Arduino sebagai mikrokontroler dengan input sensor LDR sebagai sensor cahaya untuk menyalakan atau mematikan lampu dan RTC DS3231 sebagai pewaktu untuk jadwal penyiraman 2 kali sehari yaitu jam 01:00 pagi dan 17:00 sore dengan menyalakan pompa selama 10 menit.

Kata kunci: Air, LDR, Listrik, Mikrokontroler, PLTS, RTC.

I. PENDAHULUAN

Green house sering disebut rumah kaca yakni tempat budidaya beberapa tanaman berbentuk sebuah gedung yang didalamnya diatur beberapa variabel parameter. Fungsi utama green house adalah untuk menahan tanaman didalam green house dari panas matahari dan hujan secara langsung. Fungsi lain yaitu untuk melindungi dari hama dan cuaca ekstrem terhadap tanaman didalamnya. Supaya tanaman memiliki pertumbuhan yang optimal.

Untuk mendukung budidaya green house maka dibutuhkan pengairan untuk menyirami tanaman dan juga penerangan terutama pada malam hari dimana penerangan yang mencukupi diharapkan tanaman akan lebih terjaga dari hewan perusak tanaman. Pada perkembangan teknologi saat ini yang serba mendukung program otomatisasi maka ada baiknya menggunakan sistem yang secara otomatis menyirami dan menerangi tanaman di

greenhouse. Salah satu masalah infrastruktur energi terutamalokasi jauh dari perkotaan dan masih didalam pedalaman yaitu belum adanya listrik. Pemanfaatan PLTS untuk penggunaan listrik sangat mendukung pada daerah pedalaman dan mandiri energi listrik. PLTS atau pembangkit listrik tenaga surya yaitu memanfaatkan dari matahari dengan panel surya untuk mendapatkan energi listrik. Dengan menyimpan listrik kedalam baterai sehingga dapat digunakan listrik ketika malam hari saat energi matahari tidak didapat.

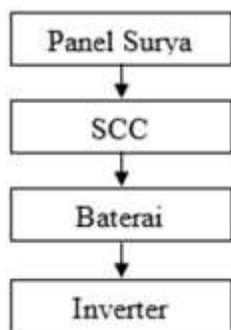
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang PLTS yang menghasilkan energi listrik. Nantinya energi listrik tersebut akan dimanfaatkan untuk pengairan dan penerangan di green house.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan atau cara meliputi diagram alir, diagram blok maupun skematik atau rangkaian guna

mendapatkan tujuan penelitian.

Diagram blok terdiri dari sistem PLTS dan sistem penyiraman dan penerangan. PLTS terdiri dari panel surya, SCC, baterai dan inverter. Untuk penyiraman dan penerangan membutuhkan input sensor LDR dan RTC, Arduino dan relay.



Gambar 1. Diagram Blok PLTS

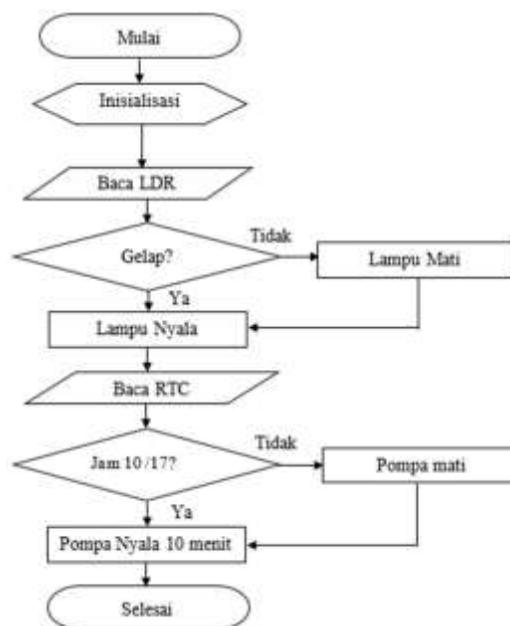


Gambar 2. Diagram Blok Alat

Berikut penjelasan dari masing-masing blok diagram.

1. Panel Surya untuk mengubah foton dari matahari menjadi energi listrik
2. Solar Charge Controller untuk mengatur listrik dari panel surya sebelum ke baterai
3. Baterai berfungsi menyimpan energi listrik dalam DC
4. Inverter untuk mengubah arus DC menjadi AC untuk digunakan pada lampu dan pompa
5. LDR sebagai sensor cahaya untuk menyalakan atau mematikan lampu
6. RTC sebagai modul pewaktu untuk penyiraman dengan menyalakan pompa.

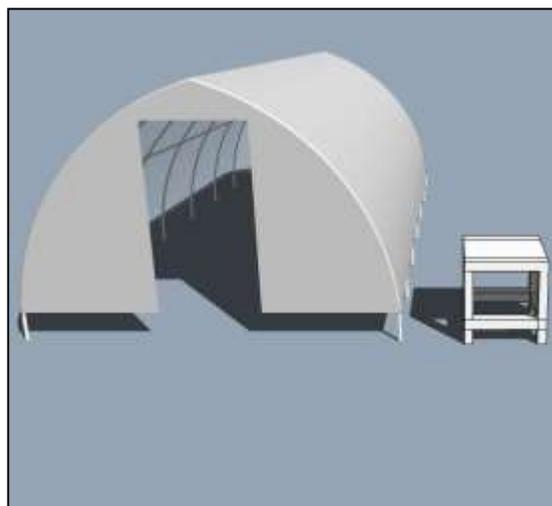
Diagram Alir dari perancangan alat tugas akhir ini sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Alir Alat

Alat Ketika dinyalakan maka akan membaca sensor LDR apabila kondisi gelap maka akan menyalakan lampu namun apabila tidak (terang) maka lampu mati. Kemudian RTC membaca apabila jam 10:00 atau jam 17:00 maka akan menyalakan pompa selama 10 menit namun apabila diluar jam tersebut maka pompa akan mati.

Pada tahap ini membuat desain alat tugas akhir. Terdiri dari panel surya, rangkaian penyangga yang terbuat dari pipa, box panel untuk aki, inverter, SCC serta box alat elektro. Desain terbuat dari box elektro dan panel surya. Desain *greenhouse* yaitu 5x2 meter.

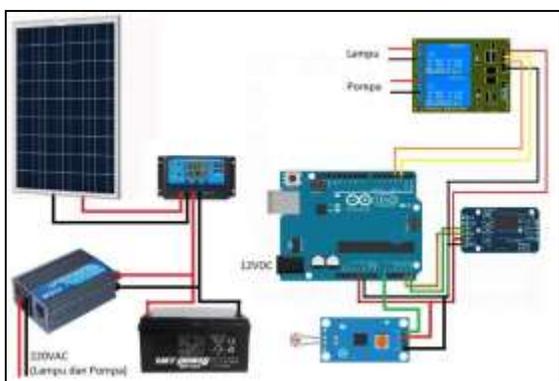


Gambar 4. Green House Tampak Depan



Gambar 5. Green House Tampak Samping

Pada rangkaian wiring menjelaskan antar komponen yang tersambung. Dari PLTS ke SCC, kemudian baterai dan ke inverter. Sistem Arduino dan sensor LDR dan RTC serta dual channel relay.



Gambar 6. Wiring Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sensor tingkat pencahayaan atau LDR untuk menyalakan relay ke lampu untuk greenhouse. LDR mendapatkan supply tegangan 5V dan terhubung ke pin D2 pada pin out nya ke Arduino uno. Hasil pembacaan pada pin D2 merepresentasikan logika baik HIGH atau LOW. Relay terhubung ke pin D3 pada Arduino. Lampu akan menyala jika LDR dalam kondisi gelap. Dan sebaliknya lampu akan pada saat LDR mendapat terang matahari.

Tabel 1. Pengujian Lampu

Jam	Tegangan (V)	Arus (mA)	Daya (W)	Daya Total 2 Lampu (W)
18:00	229	0.04	9.16	18.32
19:00	229	0.04	9.16	18.32
20:00	229	0.04	9.16	18.32
21:00	229	0.04	9.16	18.32
22:00	229	0.04	9.16	18.32
23:00	229	0.04	9.16	18.32
00:00	229	0.04	9.16	18.32
01:00	229	0.04	9.16	18.32

02:00	229	0.04	9.16	18.32
03:00	229	0.04	9.16	18.32
04:00	229	0.04	9.16	18.32
05:00	229	0.04	9.16	18.32
06:00	229	0.04	9.16	18.32

Berdasarkan pengujian kebutuhan daya untuk lampu yang dikontrol melalui sensor LDR rentang jam 18:00 hingga 06:00 selama 12 jam. Didapat kebutuhan total daya untuk 2 lampu selama 12 jam yaitu 219.8 Watt.

Pengujian RTC sebagai pewaktu untuk menyalakan pompa. RTC mendapatkan supply tegangan 5V dan terhubung ke SDA dan SCL pada pin out nya ke Arduino uno dan servo terhubung ke pin 5. Berikut rangkaian pengujian RTC DS3231 dan relay pada Arduino uno.

Pompa akan menyala pada jam 10:00 dan 17:00 selama 10 menit. Pompa akan menyemprotkan air kedalam green house daya yang dibutuhkan 234 Watt.



Gambar 7. Pengujian Pompa

Tabel 2. Pengujian Pompa

Jam	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
10:00	213	1.1	234
16:00	213	1.1	234

Berdasarkan pengujian kebutuhan daya untuk pompa yang dikontrol melalui RTC rentang jam 10:00 dan 17:00 selama 10 menit tiap jam tersebut. Didapat kebutuhan total daya untuk menghidupkan pompa yaitu 234 Watt.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat bekerja sesuai yang diharapkan yaitu Dari pengukuran panel surya didapat nilai tegangan rata-rata 12.48 V dan nilai arus rata-rata 1.72 A dalam rentang waktu 08:00 hingga 16:00. Nilai tegangan tertinggi yaitu 12.6 V dan arus 2.63 A pada jam 12:00 dan untuk pengukuran baterai didapat nilai tegangan rata-rata

12.54 V dan nilai arus rata-rata 1.47 A berdasarkan

data pada tabel 4.2. Nilai tegangan tertinggi yaitu 12,6 V dan arus 2.65 A pada jam 13:00. Lampu akan menyala pada saat malam hari jam 17:47 dan akan mati saat pagi hari jam 06:05 dimana diatur melalui LDR. Kemudian pompa akan menyala pada jam 10:00 dan 17:00 selama 20 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc. Eng sebagai ketua jurusan Teknik Elektro. Bapak Ariep Jaenul, S.Pd., M.Sc.Eng. dan Bapak Agung Pangestu, S.Pd., M.Sc.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

REFERENSI

- [1] Aditia, I. (2022). PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR DHT11 (Vol. 3). Lampung: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik.
- [2] Alifyanti, D. F. (2019). Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1000 WATT. Jakarta: Jurusan Teknik Elektro, STT PLN Jakarta.
- [3] Danisworo. (2022). PEMANFAATAN POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DI LANTAMAL III JAKARTA MENDUKUNG PERTAHANAN NEGARA (Vol. 8). Bogor: Jurnal Ketahanan Energi.
- [4] Desmira. (2022). APLIKASI SENSOR LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR) UNTUK EFISIENSI ENERGI PADA LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM (Vol. 9). Serang: Jurnal PROSISKO.
- [5] Hariadi, T. K. (2020). Penyiram Tanaman Otomatis dengan Solar Panel untuk Penghematan Energi dan Menciptakan Lingkungan Sehat . Yogyakarta : PROSIDING SEMNAS PPM.
- [6] Ichwan, M. (2019). PEMBANGUNAN PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN PERALATAN LISTRIK PADA PLATFORM ANDROID (Vol. 1). Bandung: JURNAL INFORMATIKA .
- [7] Junaldy, M. (2019). Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno (Vol. 8). Manado: Jurnal Teknik Elektro dan Komputer.
- [8] Mulyani, A. (2019). PERCEPATAN PENGEMBANGAN PERTANIAN LAHAN KERING IKLIM KERING DI NUSA TENGGARA (Vol. 7). Bogor: Pengembangan Inovasi Pertanian.
- [9] MUNER, M. (2021). PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI MELALUI PANEL SURYA DENGAN BEBAN MESIN PENERING LARVA BSF. PASURUAN: UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN.
- [10] Nugraha, A. T. (2019). P-N JUNCTION SEMIKONDUKTOR. Surabaya: electrical Engineering at Shipbuilding Institute of Polytechnic Surabaya.
- [11] Nurmela. (2019). OPTIMASI KINERJA SISTEM PEMBANGKIT HYBRID (Vol. 1). Tasikmalaya: JOURNAL OF ENERGI AND ELECTRICAL ENGINEERING (JEEE).
- [12] Rejekiingrum, P. (2019). Pengembangan Sistem Irigasi Pompa Tenaga Surya Hemat Air dan Energi Untuk Antisipasi Perubahan Iklim di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta . Yogyakarta : Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Badan Litbang Pertanian.
- [13] Saragi, R. L. (2022). ANALISIS PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK PENERANGAN LAMPU JALAN (Vol. 3). Medan: SINERGI Polmed: JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN.
- [14] Sulistyono. (2019). PEMANASAN GLOBAL (GLOBAL WARMING) DAN HUBUNGANNYA DENGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR FOSIL (Vol. 2). Jakarta: Swara Patra.