

PENERAPAN ARITIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK PROSES PHOTOSINTESIS POHON NAGA DI DESA TANJUNGRAPUAN

Ricki Ananda¹, Muhammad Amin¹

¹Sistem Komputer, Universitas Royal
email: anandaricki@yahoo.co.id

Abstract: The design of a lighting automation system for dragon fruit plants uses an LDR sensor as a light intensity detector. This system is supported by a solar module with a capacity of 10-20 watts to supply power to a 12V battery which is paralleled to 24V. This voltage was then changed by the inverter to 220VAC to light 10 lights as research samples. Tests show that the LDR sensor works optimally at 5VDC voltage. If the voltage supplied is less or more than 5VDC, the sensor cannot function properly. Analysis of the conversion of ADC values to output voltage shows consistent results according to the test table. In addition, using 12VDC voltage directly on the LDR causes the sensor to not function because the LDR is designed for low voltage ($\leq 5V$). Without a suitable resistor, excessive current can damage sensor components. The system design is able to minimize the use of electricity sources from PLN and is an energy-saving solution for lighting dragon fruit plants in the field.

Keywords: agriculture sustainable; dragon fruit trees; photosynthesis; renewable energy; solar cells

Abstrak: Rancangan sistem otomatisasi lampu pada tanaman buah naga menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya. Sistem ini didukung oleh modul surya berkapasitas 10-20 watt untuk menyuplai daya ke baterai 12V yang diparalel menjadi 24V. Tegangan ini kemudian diubah oleh inverter menjadi 220VAC untuk menyalakan 10 lampu sebagai sampel penelitian. Pengujian menunjukkan bahwa sensor LDR bekerja optimal pada tegangan 5VDC. Jika tegangan yang diberikan kurang atau lebih dari 5VDC, sensor tidak dapat berfungsi dengan baik. Analisis konversi nilai ADC ke tegangan output menunjukkan hasil yang konsisten sesuai tabel pengujian. Selain itu, penggunaan tegangan 12VDC langsung pada LDR menyebabkan sensor tidak berfungsi karena LDR dirancang untuk tegangan rendah ($\leq 5V$). Tanpa resistor yang sesuai, arus yang berlebih dapat merusak komponen sensor. Rancangan sistem mampu meminimalisir penggunaan sumber listrik dari PLN dan menjadi solusi hemat energi untuk pen-erangan tanaman buah naga di lapangan.

Kata kunci: energi terbarukan; fotosintesis; pertanian berkelanjutan; pohon buah naga; solar cell

PENDAHULUAN

Desa Tanjung Rapuan atau sering disebut desa rapuan merupakan salah satu desa yang tidak berbatasan dengan laut dan diluar kawasan hutan. Terdapat 723 keluarga, dan dipimpin 1 kepala desa dan

seketaris desa serta 10 aparatur pemerintahan desa. Saat ini desa Rapuan tergolong desa berkembang, dilihat dari indeks pembangunan desa pada tahun 2018 sebesar 57% dan ditahun 2014 sebesar 52,3%, dan saat ini desa tersebut memiliki BUMD (Badan Usaha Milik

Desa), yang bergerak didalam bidang penjualan pupuk dan pertanian (Supiyandi et al. 2022).

Hampir 90% mata pencarian kepala keluarga didesa Tanjung Rapuan bergerak sebagai petani, baik petani sawit, karet dan petani buah buahan seperti buah naga. Salah satu petani buah naga adalah Bapak Hatmanto. Saat ini bapak Hatmanto menanam hampir lebih dari 500 pohon buah naga, dimana untuk tiap jarak pohon buah naga berjarak 2m, dan jarak antara sisi sekitar 3m. Dengan ukuran banyak pohon sekitar 500 pohon, lebar lahan bapak Hatmanto mencapai 1 hektar atau setara dengan 10.000m². Untuk menghasilkan buah yang baik proses fotosintesis tidak boleh terputus.

Ada beberapa penelitian yang dijadikan referensi, seperti yang dilakukan oleh Aveliano dan kawan kawan. Prangkat keras yang di gunakan pada pada penelitian ini menggunakan 2 mikrokontroler yaitu arduino nano dan ESP 32, Menggunakan Sensor BH1750 untuk mengukur besar intensitas cahaya lux dan menggunakan RTC sebagai menghitung waktu pada alat. Seluruh komponen perangkat keras dirangkai paralel dan menjadi sistem IoT merupakan salah satu cara agar dapat melakukan pemantauan dan kontrol lampu otomatis yang dapat dilakukan dimana saja (Artha Wiraguna, Setiawan, and Amrita 2022). Peneliti yang dilakukan oleh Muhammad dan kawan kawan. Pada penelitian yang mereka lakukan mendapati bahwa Penggunaan cahaya buatan tentu tidak sama dengan cahaya matahari langsung. Cahaya matahari berperan dalam proses fotosintesis untuk pertumbuhan setiap organ dan keseluruhan tumbuhan. Tanaman yang kekurangan cahaya matahari akan mengalami gejala etiolasi. Penelitian ini dilakukan untuk membuat

sistem kontrol pencahayaan matahari yang akan digunakan untuk menerangi aquascape. Sistem yang dirancang menggunakan lensa Fresnel sebagai pengumpul cahaya dan serat optik untuk menyalurkan cahaya. Dengan menggunakan photodiode sebagai pengukur intensitas cahaya matahari, sistem kontrol pencahayaan matahari dapat mengukur parameter masukan yang digunakan dalam sistem. Dalam sistem ini, jenis kontroler yang digunakan adalah proportional integral derivative (PID) dan komparator (Pramadana, Rivai, and Pirngadi 2021). Penelitian yang dilakukan oleh siddik dan kawan kawan, mendapati bahwa Dengan memanfaatkan teknologi penerapan solar cell diharapkan dapat menjadi solusi dalam permasalahan arus dalam proses pencahayaan, karena teknologi ini mampu mengubah sinar matahari menjadi listrik, serta dengan menerapkan Internet Of things diharapkan dapat mempermudah dalam pengontrolan lampu lampu. Hasil pengujian ini nantinya akan membantu para petani buah naga dalam memperoleh buah naga diluar musimnya tanpa harus membayar listrik setiap bulannya dan juga mempermudah petani dalam pengontrolan lampu yang bisa dilakukan melalui smartphone saja (Husain et al. 2020).

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti ingin merancang sistem panel surya pada penanaman buah naga, dimana konsep sistem *switch* lampu pada pohon buah naga akan menggunakan sistem otomatis dengan sensor ldr, kemudian untuk *supply* tegangan yang akan digunakan menggunakan modul surya 10-20 watt, dimana panel surya akan mengubah panas menjadi bentuk tegangan dan mengisi baterai melalui solar charger

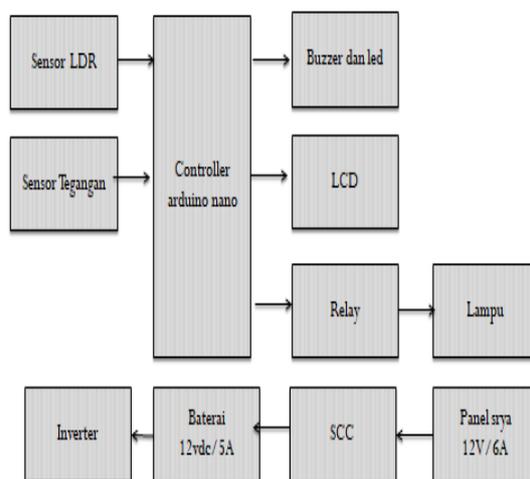
control dengan tegangan ateri 12V diparalel kan menjadi 24V (Ananda and Handoko 2020). Proses photo sintesis pada malam hari akan terjadi secara otomatis dimana relay akan diaktifkan sesuai perintah dari sensor LDR dan menyalakan lampu led yang akan menyinari pohon buah naga selama kurang lebih 7 jam dan kondisi ini akan mengakibatkan proses fotosintesis di malam hari, serta jumlah pohon yang disinari lampu sebanyak 10 pohon.

METODE

Perancangan alat penyinaran pohon buah naga agar berfotosintesis pada malam hari diwilayah desa tanjungrapan dikategorikan kedalam metode jenis penelitian action research. metode penelitian yang bertujuan untuk memecahkan masalah praktis atau meningkatkan praktik tertentu melalui siklus tindakan reflektif, dimana untuk mengatasi terputusnya proses fotosintesis pada malam hari, pada pohon buah naga, maka perlu dirancang sistem pencahayaan secara otomatis dan tidak merugikan petani buah naga, sehingga dirancang sistem penyinaran pohon buah naga dengan menggunakan supply tegangan dari matahari atau berbasis panel surya.

Untuk merancang sistem tersebut, maka diperlukan modul photovoltaic atau panel surya untuk mengubah panas matahari kebentuk tegangan, selanjutnya dibutuhkan solar charger control (SCC) dimana fungsi modul ini berperan untuk mengisi tegangan baterai 24VDC, dan terakhir adalah controller dan sensor dimana sistem ini difungsikan untuk menyalakan dan mematikan cahaya lampu agar tidak terjadi proses pencahayaan disiang hari.

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa sensor LDR akan membaca data dan mengirimkan data tersebut melalui controller arduino, data yang dibaca oleh sensor ldr adalah nilai terik panas matahari, sementara panas matahari yang diterima oleh pilamen panel surya akan diubah kedalam bentuk tegangan melalui perantara panel surya 12VDC selanjutnya seluruh tegangan yang dikirimkan oleh panel surya melalui solar charger control, dimana charger control tersebut akan mengirimkan tegangan ke baterai accy 12VDC/5A.



Gambar 1. Block diagram sistem kerja alat

Sistem kerja dari rancangan alat ini ada dua, yaitu Sensor tegangan akan difungsikan untuk membaca nilai tegangan yang masuk dan yang dikeluarkan oleh baterai 12VDC/5A. Sementara untuk output akan menampilkan informasi 1 menjadi informasi 2 jika kondisi adanya perubahan dari data input. sedangkan sistem kerja kedua, lampu akan aktif jika sensor ldr mendeteksi nilai cuaca sudah mengarah ke senja atau malam (nilai ldr berkurang adc nya).

PEMBAHASAN

Pengujian *controller* pada *input* sensor *LDR* (*Leight Devendent Resistor*) bertujuan untuk mengetahui nilai panas yang menyinari panel surya, sehingga nilai panas tersebut nantinya akan diubah kedalam bentuk *ADC* oleh sensor dan akan mengubah nilai *ADC* tersebut kedalam bentuk tegangan dan akan membandingkan nilai tegangan sensor *ldr* dengan panas tegangan yang dihasilkan oleh panel surya. Tetapi didalam pengujiannya, pengujian sensor *ldr* akan difokuskan kedalam tegangan kerja, seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah:

Tabel 1. Pengujian Tegangan *arduino* dengan sensor *LDR*

Tegangan	Kondisi	Status	Keterangan
3.3VDC <i>Internal</i>	Diberi pemanas	0	<i>LOW</i>
	Tidak diberi pemanas	0	<i>LOW</i>
5VDC <i>Internal</i>	Diberi pemanas	<i>ADC</i>	<i>HIGH</i>
	Tidak diberi pemanas	<i>ADC</i>	<i>HIGH</i>
12VDC <i>Internal</i>	Diberi pemanas	0	<i>LOW</i>
	Tidak diberi pemanas	0	<i>LOW</i>

Berdasarkan pada tabel diatas menampilkan bahwa sensor *LDR* mampu bekerja pada tegangan 5vdc, sementara jika diberi tegangan kurang dari 5vdc atau lebih dari 5vdc tidak akan bekerja. Berdasarkan pengujian dari sensor *ldr* tersebut, maka dapat di uji pula pem-

bacaan nilai tegangan yang didapat dari sensor *LDR* dalam konversi *ADC* ke tegangan output. Adapapun hasil pengujian perubahan dari *ADC* ke Tegangan ditunjukkan pada tabel dibawah (Ananda and Amin 2021)(Ananda, Amin, and Parini 2022).

Sensor *LDR* tidak menyala ketika diberi tegangan 12vdc dikarenakan *ldr* umumnya digunakan dalam rangkaian pembagi tegangan atau rangkaian deteksi cahaya yang menggunakan sumber tegangan rendah (biasanya 5V atau di bawahnya). Jika *LDR* digunakan langsung pada tegangan 12V tanpa *resistor* yang sesuai, arus yang mengalir bisa menjadi terlalu besar, yang bisa merusak *ldr* atau komponen lain dalam rangkaian.

Tabel 2. Perubahan nilai *ADC* ke Bentuk Tegangan *Output*

<i>Vin</i>	Nilai <i>ADC</i>	$V_{out} = (ADC \times V_{ref}) / (ADC_{max})$
5VDC	300	1,47V
5VDC	507	2,48V
5VDC	780	3,81V
	880	4,30V
5VDC	903	4,41V
5VDC	1002	4,90V

Dari Tabel 2 mendapati bahwa tegangan maksimal adalah 5vdc dari pembacaan *ADC* maksimal 1002, sementara tegangan minimal adalah 1.47vdc dari pembacaan *adc* 300adc. Sementara adapun penempatan sensor *ldr* ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2 menampilkan bahwa sensor *LDR* dipasangkan di bagian bawah dekat panel surya dan disamping sensor *ds18b20* ini akan membaca panas suhu dari elemen pemanas panel surya dan nilai panas tersebut akan dikalibrasikan kedalam bentuk tegangan untuk mem-

bandingkan panas matahari yang diterima oleh *LDR* dengan panas matahari yang diterima oleh sensor dan panel surya (Amin and Ananda 2023).



Gambar 2. Tampilan Pemasangan Sensor DS18b20

Inverter yang digunakan pada rancangan alat sistem penyiraman buah naga ini menggunakan lampu chanel, tujuan pengujian ini agar mengetahui tegangan kerja dari rancangan alat serta memberikan perintah pada lampu mengikuti perintah atau tidak.

Tabel 3. Pengujian Lampu dengan Inverter

Tegangan	Inverter	Status	Keterangan
12VDC- 220VAC	Led	HIGH	Aktif
	Lampu Pjar	HIGH	Aktif

Pada tabel 3 menunjukkan lampu yang digunakan menggunakan tegangan kerja 12VDC yang dinaikan menjadi 220VAC, sehingga bisa melakukan penyinaran atau proses fotosintesis. Lampu akan aktif jika diberi tegangan 12VDC/5A sementara jika diberi tegangan yang sama, tetapi amper tegangan kurang dari 5A maka sistem atau lampu tidak akan bekerja secara maksimal (Mundus, Khwee, and

Hiendro 2019). Sementara dari rancangan alat keseluruhan mendapati hasil pengujian keseluruhan ditunjukkan pada tabel 4.



Gambar 3. Pengujian inverter input 12VDC menjadi 220VAC beban 75 Watt

Berdasarkan pada tabel 4 menjelaskan ada 3 pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian diwaktu jam 09.00 sampai 12.00 siang, mendapati bahwa proses pengisian terjadi antara panel surya dengan Solar Charger Control (SCC) Solar charger control berfungsi untuk menyalurkan tegangan dari panel surya ke kebaterai 12VDC, sementara panel surya berfungsi untuk mengubah cahaya menjadi tegangan, dan kemudian nilai ldr berada pada nilai adc 800 – 1023, yang artinya ldr menerima cahaya, dan status baterai terisi distatus cell 3 atau batangan 3 (Cell dalam kondisi ini adalah bagian atau *block-block* dari baterai, dimana baterai yang digunakan memiliki total 5 batangan), dan kondisi lampu mati karena siang hari. Pengujian terakhir dimulai pada pukul 19.00 sampai 21.00 dimana proses pengisian baterai tidak terjadi, dan ldr mendapati nilai cahaya 15ADC (*Analog Digital Converter*) dan lampu akan aktif, serta sell baterai kelima mulai habis. Seluruh kondisi baik dalam pengecasan atau tidak, akan menampilkan informasi lcd (*Liquid Crystal Display*).

Tabel 4. Hasil pengujian rancangan alat keseluruhan

No	Waktu Pengujian	Panel Surya-SCC	Kondisi LDR	SCC – Baterai	LCD	Lampu
1	09.00-12.00	Proses Mengisi	800-1023 ADC	Sell 3	Informasi Tampil	Mati
2	14.00-17.00	Proses Mengisi	322-760 ADC	Sell 4	Informasi Tampil	Mati
3	19.00-21.00	Tidak Mengisi	15 ADC	Sell 5 mulai habis	Informasi tampil	Aktif

Karena panel surya yang digunakan jenis 10 watt, dan dianggap efisiensinya 90% pada kondisi ideal dan dengan efisiensi sistem waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai accu 12V/5Ah dari panel surya 10 watt adalah sekitar 6.67 jam. Namun, dalam praktiknya, waktu ini bisa lebih lama tergantung pada kondisi nyata seperti intensitas sinar matahari dan efisiensi pengisian. Sementara lama ketahanan baterai pada saat beroperasi berkisar. Dalam kondisi ideal dan tanpa memperhitungkan faktor-faktor lain seperti efisiensi sistem dan kondisi baterai, baterai 12V/5Ah dengan beban lampu total 75 watt (5 unit x 15 watt) akan mampu bertahan sekitar 0.8 jam atau sekitar 48 menit (Amin and Ananda 2023).



Gambar 4. Pengujian rancangan sistem.

Untuk aplikasi praktis, disarankan menggunakan baterai dengan kapasitas yang lebih besar atau memantau kondisi beban dan baterai untuk memastikan sistem bekerja dengan baik.

SIMPULAN

Rancangan sistem otomatisasi lampu pada tanaman buah naga menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya terbukti efektif dalam mengoptimalkan penerangan dengan memanfaatkan energi terbarukan. Sistem ini bekerja optimal pada tegangan 5VDC untuk sensor LDR, sementara tegangan yang lebih rendah atau lebih tinggi menyebabkan sensor tidak berfungsi. Analisis konversi nilai ADC ke tegangan output menunjukkan hasil yang konsisten dan sesuai dengan pengujian. Penggunaan modul surya 10-20 watt sebagai sumber daya yang menyuplai baterai 24V serta inverter untuk menyalakan lampu menunjukkan efisiensi energi yang signifikan, meminimalkan ketergantungan pada listrik PLN. Dengan demikian, rancangan ini memberikan solusi hemat energi yang ramah lingkungan untuk penerangan tanaman buah naga.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Muhammad, and Ricki Ananda. 2023. "Penggunaan Sensor Water Level Dan Sirine Alarm Untuk Membaca Ketinggian Air Dengan Menggunakan Teknologi Arduino Nano." *Jurnal Teknisi* 3(2): 85.
- Ananda, Ricki, and Muhammad Amin. 2021. "Utilization of Booster Circuit Joule Thief for Garden Lighting Source of Voltage From the Sun."

- JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)* 8(1): 103–10.
- Ananda, Ricki, Muhammad Amin, and Parini Parini. 2022. "APPLICATION OF THE BINARY NUMBER SYSTEM IN BLOOD GROUP TYPE CHECKING BASED EMBEDDED SYSTEM." *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)* 9(1): 103–8.
- Ananda, Ricki, and Wiwin Handoko. 2020. "Penggunaan Rangkaian Booster Converter Dan Ic-Tp4056 Untuk Lampu Jalan Murah." *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)* 7(1): 9–14.
- Artha Wiraguna, I Putu A.B., I Nyoman Setiawan, and Anak Agung Ngurah Amrita. 2022. "Implementasi Sistem Pemantauan Kualitas Air Dengan Iot Di Plant Factory Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana." *Jurnal SPEKTRUM* 9(2): 71.
- Husain, Muh Rafsanjani, Iffa Auliya Kadriati, Andi Fitriati, and Nanang Roni Wibowo. 2020. "Rancang Bangun Pembelajaran Piranti Elektronik Untuk Memahami Karakteristik Transistor Bipolar Menggunakan Curve Tracer Arduino." *Maple* 2(2): 32–36.
- Mundus, Ray, Kho Hie Khwee, and Ayong Hiendro. 2019. "Rancang Bangun Inverter Dengan Menggunakan Sumber Baterai DC 12V." *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura* 2(1): 227–33.
- Pramadana, Muhamad Hasri, Muhammad Rivai, and Harris Pirngadi. 2021. "Sistem Kontrol Pencahayaan Matahari Pada Aquascape." *Jurnal Teknik ITS* 10(1): 15–21.
- Supiyandi, Supiyandi, Chairul Rizal, Muhammad Zen, and Muhammad Eka. 2022. "Pengembangan Sistem Informasi Desa Untuk E-Government Desa Tomuan Holbung Kecamatan Bandar Pasir Mandoge Kabupaten Asahan." *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas* 8(2): 286–94.