

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.FA21

# PEMANFAATAN ARDUINO PADA HIDROPONIK SISTEM KONTROL OTOMATIS BERTENAGA SURYA

Sabila Fiqra Izzani<sup>1, a)</sup>, Hadi Nasbey<sup>1, b)</sup>, Massus Subekti<sup>2, c)</sup>

<sup>1</sup>*Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta (13220), Indonesia*  
<sup>2</sup>*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta. (13220), Indonesia*

Email: <sup>a)</sup>s.fikra@gmail.com, <sup>b)</sup>hadinasbey@unj.ac.id, <sup>c)</sup>massus.subekti@unj.ac.id

## Abstrak

Pemanfaatan Arduino pada hidroponik dengan sistem kontrol otomatis bertenaga surya merupakan inovasi menarik dalam bidang pertanian modern. Hidroponik adalah metode budidaya tanaman tanpa tanah yang menggunakan larutan nutrisi air untuk memberikan nutrisi kepada tanaman. Arduino, sebagai platform pengembangan perangkat keras yang fleksibel, dapat digunakan untuk mengontrol dan mengukur berbagai parameter penting seperti nutrisi dan tingkat pH dalam sistem hidroponik. Keunggulan dari sistem ini adalah penggunaan energi surya sebagai sumber daya, yang memungkinkan hidroponik beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan pada sumber listrik eksternal. Hal ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan keberlanjutan dalam pertanian. Integrasi Arduino memungkinkan otomatisasi proses kompleks, seperti penjadwalan penyiraman, regulasi nutrisi, dan pengendalian pencahayaan. Dengan memanfaatkan Arduino pada hidroponik dengan sistem kontrol otomatis bertenaga surya, petani dapat mencapai kontrol yang tepat terhadap lingkungan pertumbuhan tanaman, sehingga menghasilkan tanaman yang lebih sehat dan produktif. Langkah yang menjanjikan ini dalam mencapai pertanian yang efisien dan berkelanjutan memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil panen dan mengurangi dampak lingkungan.

**Kata-kata kunci:** Arduino, sistem kontrol otomatis, dan tenaga surya.

## Abstract

The utilization of Arduino in solar-powered automated control systems for hydroponics is an intriguing innovation in modern agriculture. Hydroponics is a soilless cultivation method that utilizes nutrient-rich water solutions to provide plants with the necessary nutrients. Arduino, as a flexible hardware development platform, can be used to control and measure various important parameters such as nutrients and pH levels in hydroponic systems. Advantage of this system is the use of solar energy as a power source, enabling hydroponics to operate independently without relying on external electricity sources. This contributes to enhancing efficiency and sustainability in agriculture. The integration of Arduino allows for the automation of complex processes, such as irrigation scheduling, nutrient regulation, and lighting control. By incorporating Arduino into hydroponics with solar-powered automated control systems, farmers can achieve precise control over the plant growth environment, leading to healthier and more productive plants. This promising step towards efficient and sustainable agriculture holds great potential for improving crop yields and reducing environmental impact.

**Keywords:** Arduino, automated control systems, and solar energy.

## PENDAHULUAN

Pertanian hidroponik merupakan metode modern dalam budidaya tanaman yang tidak menggunakan tanah, melainkan menggunakan larutan nutrisi air sebagai media tumbuh. Untuk mencapai pertumbuhan tanaman yang optimal dalam sistem hidroponik, penting untuk mengontrol dan memantau parameter seperti nutrisi, dan pH [1]. Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam pertanian hidroponik, pemanfaatan Arduino dalam sistem kontrol otomatis bertenaga surya menjadi sebuah solusi yang menarik [2].

Arduino adalah platform pengembangan perangkat keras yang dapat digunakan untuk mengendalikan dan mengukur berbagai parameter penting dalam sistem hidroponik secara otomatis. Dengan sensor pH dan sensor TDS, Arduino dapat membaca nilai-nilai parameter tersebut dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kondisi pertumbuhan tanaman [3]. Dalam hal ini, Arduino dapat mengontrol sistem pemberian sesuai kebutuhan tanaman sehingga tanaman tumbuh dengan optimal.

Salah satu keunggulan utama dari sistem ini adalah penggunaan energi surya sebagai sumber daya. Dengan memanfaatkan energi matahari melalui panel surya, Arduino dan komponen elektronik lainnya dalam sistem hidroponik dapat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada sumber listrik eksternal [5]. Ini memberikan keberlanjutan yang tinggi dan mengurangi ketergantungan pada sumber daya konvensional.

Dalam Pemanfaatan Arduino sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya, membahas manfaat penggunaan Arduino dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, serta keunggulan dari penggunaan energi surya dalam mencapai efisiensi dan keberlanjutan dalam pertanian hidroponik [6]. Sistem ini membantu menjaga kondisi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan tanaman dengan mengontrol secara otomatis parameter-parameter penting. Selain itu, penggunaan energi matahari sebagai sumber daya menjadikan sistem ini lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Diharapkan, penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana Arduino dapat memberikan kontrol otomatis yang efektif dan berkelanjutan dalam pertanian hidroponik.

## METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rancang bangun dan pengembangan sistem dengan mengembangkan alat pemanfaatan arduino sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya. Dalam pengembangan alat hidroponik ini dilakukan dengan perancangan sistem yang dimana melibatkan perancangan sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya dengan menggunakan Arduino sebagai otak utama. Merancang skema blok sistem, termasuk sensor-sensor yang akan digunakan, perangkat lunak yang akan dikendalikan, dan perangkat keras yang dibutuhkan, seperti Power supply, Arduino Mega 2560, sensor TDS, sensor pH, Buzzer, Led merah, Led Hijau, Resistor, Motor L298N, Pompa DC 5v, Potensiomter 10K, Pompa air DC, Solar charger control, Panel surya 20wp dan LCD i2c 16x4.

Sistem akan dilengkapi dengan sensor TDS sebagai mengukur kadar larutan nutrisi hidroponik agar sesuai dengan kebutuhan tanaman dan sensor pH sebagai alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Apabila tanaman kekurangan nutrisi maka sensor TDS akan membacanya, contohnya adalah untuk tanaman pakcoy memiliki nutrisi dengan kisaran 1050-1400 ppm, apabila kurang dari 1050-1400 ppm maka sensor akan membacanya serta katup pupuk AB akan terbuka secara otomatis untuk memberi nutrisi kepada tanaman. Apabila tanaman kekurangan pH maka otomatis sensor membacanya, contohnya adalah pH untuk tanaman pakcoy 7,0, maka apabila kekurangan pH otomatis air akan bertambah ke wadah.

Adapun tahapan proses penelitian pengembangan dilakukan secara bertahap dengan menggunakan model pengembangan konvensional ke moderen. Adapun langkah-langkah pengembangannya adalah :

1. Menyiapkan alat dan komponen yang akan dibutuhkan dalam perancangan sistem ini.
2. Melakukan eksperimen pada larutan nutrisi dan cairan pengendali pH air.
3. Mendesain dan merancang alat, membuat hardware sistem kendali.
4. Memprogram sistem kendali pada mikrokontroler dan panel surya.

Melakukan eksperimen pengujian software dan hardware sistem kendali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain pengembangan alat pemanfaatan arduino sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya ini dibuat dengan mempertimbangkan kekurangan hidroponik konvensional. Hidroponik ini dikembangkan yaitu dengan menambahkan sistem kontrol otomatis dan bertenaga surya. Pada sistem kontrol otomatis menambahkan 2 buah sensor yaitu sensor pH dan sensor TDS, dan pada bertenaga surya sebagai sumber daya utama untuk menjadikan hidroponik secara ramah lingkungan.

Adapun alat pemanfaatan arduino sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut ini :



GAMBAR 1. Desain alat Hidroponik



(a)



(b)

GAMBAR 2. (a) Sistem Kontrol Otomatis; (b) Bertenaga Surya

Sistem kontrol otomatis yang digunakan mempunyai komponen yaitu Arduino mega, sensor pH, sensor TDS, motor l298n, pompa 5v dc, potensiometer, led merah, dan led hijau. Pada rangkaian sistem kontrol Motor L289N, Pompa DC, dan Potensiometer adalah kombinasi komponen elektronik yang digunakan dalam pengendalian motor DC dengan menggunakan potensiometer sebagai pengontrol kecepatan. Motor L289N adalah sebuah modul driver motor yang dirancang khusus untuk mengendalikan pompa DC untuk mentransfer cair yang akan masuk ke dalam box menggunakan

potensiometer. Potensiometer adalah komponen elektronik yang berfungsi digunakan sebagai pengontrol cairan yang masuk ke hidroponik.

Sedangkan, bertenaga surya mempunyai komponen pompa 12v dc, panel 20wp, dan solar charge controller. Dalam penelitian ini bermanfaat untuk sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya, penggunaan energi surya dapat menjadi solusi yang baik untuk menyediakan daya secara mandiri. Panel surya terdiri dari beberapa sel surya yang menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Panel surya menghasilkan arus searah (DC) yang dapat digunakan untuk mengisi baterai atau menggerakkan perangkat DC seperti pompa DC. Solar charger controller adalah perangkat yang mengatur aliran energi dari panel surya ke baterai. Tugas utama solar charger controller adalah mengoptimalkan dengan mengatur tegangan dan arus yang diberikan ke pompa. Pompa DC adalah pompa yang digerakkan oleh panel. Dalam rangkaian ini, pompa DC digunakan untuk memompa air atau cairan lainnya menggunakan energi yang disediakan oleh panel surya.

### SIMPULAN

Pada Penelitian ini telah berhasil dikembangkan alat pemanfaatan arduino sistem kontrol otomatis hidroponik bertenaga surya sebagai alat kontrol otomatis dan hemat energi. Alat yang penulis kembangkan yaitu menambahkan sistem kontrol otomatis dan bertenaga surya. Penulis berharap dengan adanya penelitian ini petani mempunyai refrensi baru untuk dijadikan media tanam yang optimal.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si dan Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing yang sudah sabar memberikan bimbingan kepada saya. Terimakasih kepada keluarga dan teman-teman Prodi Fisika 2019 yang telah memberikan semangat dalam penelitian ini.

### REFERENSI

- [1] K. Ozyilmaz, S. Ozyilmaz, "Solar powered Arduino based automated hydroponics system," *International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)*, IEEE, pp. 1-5, 2017.
- [2] R. Kumar, S. Shah, "Design and implementation of Arduino based solar-powered hydroponics system," *4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU)*, IEEE, pp. 1-5, 2019.
- [3] R. Priyadharsini, K. Rekha, "Arduino based automatic hydroponic system for small scale farmers," *International Conference on Electrical, Electronics, Communication, Computer, and Optimization Techniques (ICEECCOT)*, IEEE, pp. 1-6, 2018.
- [4] B. Zadrozny, L. Medrano, "Design and implementation of an Arduino-based automated hydroponics system for educational purposes," *International Journal of Engineering Research & Technology*, vol. 8, no. 6, pp. 149-154, 2019.
- [5] S. Saha, M. A. Islam, "IoT-based solar-powered automated hydroponics system using Arduino," *International Conference on Electrical and Computer Engineering (ICECE)*, IEEE, pp. 1-6, 2020.