

Analisis Penggunaan Energi Akuaponik dan Aeroponik Berbasis IoT

Alfan Baharudin¹, Aji Gautama Putrada², Rizka Reza Pahlevi³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹alfanbaharudin@students.telkomuniversity.ac.id, ²ajigps@telkomuniversity.ac.id,

³rizkarezap@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dengan perkembangan teknologi, permasalahan yang terjadi lebih cepat teratasi. Misalnya, kekurangan lahan pertanian pun petani *modern* mempunyai opsi yang cemerlang. Akuaponik dan aeroponik merupakan solusi dalam mengembangkan pertanian di Indonesia. Ditambah dengan luasnya jaringan internet menghadirkan suatu inovasi untuk merancang alat kontrol sistem penyiraman otomatis menggunakan IoT. Namun, sistem penyiraman otomatis tersebut masih belum dianalisis efisiensi energi secara maksimal pada sistem pertanian yang membuat penulis melakukan analisis pada penelitian terkait kualitas kinerja sistem penyiraman otomatis berbasis IoT. Perancangan alat dilengkapi dengan sensor sebagai kontrol pompa air. Sensor tersebut diantaranya DHT-11 yang digunakan pada aeroponik dan *soil moisture* pada akuaponik. Penelitian ini dibantu dengan *module* PZEM-004T sebagai deteksi konsumsi energi listrik. Sensor tersebut diolah menggunakan *code* pada mikrokontroler yang menghasilkan konsumsi energi dengan satuan kWh dan pengeluaran bulanan dengan satuan rupiah. Hasil akhir menentukan bahwa akuaponik lebih efisien energi sebesar 0,233 kWh dan Rp. 315,00, sedangkan aeroponik menghasilkan sebesar 1,682 kWh dan Rp. 2.274,00.

Kata kunci : energi, akuaponik, aeroponik, sensor, iot, pzem-004t.

Abstract

With the development of technology, problems that occur can be resolved more quickly. For example, lack of agricultural land even modern farmers have a brilliant option. Aquaponics and aeroponics are solutions in developing agriculture in Indonesia. Coupled with the breadth of the internet network, it presents an innovation to design an automatic watering system control device using IoT. However, the automatic watering system has not yet been analyzed for maximum energy efficiency in agricultural systems, which makes the authors analyze research related to the performance quality of the IoT-based automatic watering system. The design of the tool is equipped with a sensor as a water pump control. These sensors include DHT-11 which is used in aeroponics and soil moisture in aquaponics. This research is assisted by the PZEM-004T module as detection of electrical energy consumption. The sensor is processed using a code on the microcontroller which produces energy consumption in units of kWh and monthly expenses in units of rupiah. The final result determines that aquaponics is more energy efficient by 0,233 kWh and Rp. 315.00, while aeroponics produces 1,682 kWh and Rp. 2,274.00.

Keywords: energy, aquaponics, aeroponics, sensor, iot, pzem-004t.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal dengan sebutan negara agraris, salah satunya karena memiliki tanah yang subur [1]. Dengan kesuburan tanah yang dimiliki menjadi sebuah lapangan kerja yang luar biasa bagi seorang petani. Salah satu sektor pertanian yang dilakukan oleh masyarakat yaitu sayuran. Sayuran sangat diperlukan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan pangan karena mengandung nilai kesehatan yang bagus. Seiring berjalannya waktu, lahan pertanian mulai menyusut pasca meningkatnya pertumbuhan manusia. Faktor utama terjadi akibat melebarinya pemukiman, kawasan industri, jalan, dan lain sebagainya [2]. Namun, kurangnya lahan tersebut dapat teratasi oleh perkembangan teknologi. Para ilmuwan menemukan konsep pertanian *modern* yang dapat dilakukan dimana saja sesuai dengan kebutuhan seperti akuaponik dan aeroponik.

Akuaponik dan aeroponik merupakan solusi dalam mengembangkan pertanian di Indonesia. Keduanya merupakan pengembangan dari hidroponik yang menggunakan *rockwool* sebagai pengganti tanah pada media tanamnya. Ciri khas pada akuaponik yaitu memberikan simbiosis mutualisme antara ikan dan tumbuhan [3], sedangkan pada aeroponik sistem penyiramannya dengan semprotan udara menggunakan *nozzle* [4]. Dalam teori menyebutkan bahwa dalam dua tahun, akuaponik menghasilkan energi listrik sebesar 10.903 kWh dan 10.844kWh untuk penggunaan pemanas air, blower udara, kipas kotak, pompa, dan lampu [5].

Teknologi canggih dapat membuktikan keabsahan teori tersebut dengan konsep bernama *Internet of Things* (IoT). Revolusi teknologi pada IoT mewakili komputasi dan komunikasi, serta diakui sebagai teknologi yang akan diperhatikan oleh kalangan industri [6] [7]. Peran IoT dalam kehidupan sehari-hari dapat mengumpulkan, memproses, menganalisis, dan memantau lingkungan secara *real-time* [8]. Implementasi pada IoT dapat berupa kendali alat, misalnya alat untuk menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor dan diolah menggunakan *code* program. Namun, sistem penyiraman otomatis tersebut masih belum dianalisis efisiensi energi secara maksimal pada sistem pertanian yang membuat penulis melakukan analisis pada penelitian terkait kualitas kinerja sistem penyiraman otomatis berbasis IoT.

Melihat permasalahan tersebut mendorong penulis untuk menganalisis penggunaan listrik pada sistem akuaponik dengan sistem aeroponik khususnya penggunaan pompa air, kinerja IoT dalam menerapkan sistem penyiraman otomatis dalam memaksimalkan efisiensi energi listrik, serta hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dan pertimbangan terkait penggunaan IoT pada kedua sistem pertanian tersebut untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.2 Topik

Pada penelitian ini, penulis akan memecahkan suatu rumusan masalah yaitu bagaimana cara analisis akuaponik dan aeroponik dari sisi efisiensi penggunaan energi listrik. Sistem tersebut akan dirancang berbasis IoT.

1.3 Batasan

Agar pembahasan dalam penelitian tidak menyimpang dari tujuan, diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

- Model akuaponik yang digunakan yaitu NFT.
- Protokol pada sistem IoT menggunakan MQTT.
- Analisis pada konsumsi energi diambil dari penggunaan pompa air yang telah dikontrol berdasarkan nilai sensor.

1.4 Tujuan

Terdapat tujuan pada penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi berupa hasil energi yang dikonsumsi oleh pompa yang digunakan untuk akuaponik dan aeroponik. Hasil yang dikeluarkan berupa angka dalam bentuk rupiah. Sehingga penelitian ini diharapkan akuaponik lebih efisien dalam penggunaan energi listrik.

1.5 Organisasi Tulisan

Dalam penelitian ini, penulis menyisipkan beberapa poin dalam penulisan. Poin pertama mengenai pendahuluan. Pada pendahuluan terdapat latar belakang yang terjadi dari kasus sebelumnya dan membentuk suatu penelitian berupa alat untuk mendeteksi konsumsi energi listrik pada akuaponik dan aeroponik, setelah itu terdapat topik yang akan dibahas untuk memecahkan suatu permasalahan dan batasan-batasan yang akan diteliti, serta tujuan dalam penelitian. Poin kedua mengenai studi terkait. Pada poin ini berisi penelitian terkait.

Poin ketiga yaitu sistem yang dibangun. Bahasan awal mengenai perancangan sistem. Sistem yang dirancang pada penelitian ini dibagi atas tiga hal, yaitu perancangan sistem akuaponik, aeroponik, serta perancangan alat untuk mengukur konsumsi energi listrik. Dalam perancangan alat terdapat penjelasan mengenai sensor dan *module* yang digunakan selama penelitian berjalan. Selain itu, terdapat pula sistem kontrol dan skenario pengujian. Pada poin keempat berisi tentang evaluasi dari hasil penelitian. Hasil tersebut meliputi hasil pengujian dan analisis hasil pengujian. Poin terakhir yaitu kesimpulan, daftar pustaka dan lampiran.

2. Studi Terkait

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Imran Ali Lakhier et.al. membahas sensor cerdas yang digunakan pada bidang pertanian [9]. Permasalahan awal yang terjadi karena kekhawatiran peneliti terhadap pertanian di abad ini. Efek dari meningkatnya populasi yang mengakibatkan pergerakan urbanisasi dan industrialisasi yang cepat membuat lahan pertanian semakin menurun, serta lahan pertanian beririgasi diperkirakan akan berkurang pada masa depan. Hal ini membuat para peneliti untuk membuat perubahan bidang pertanian lebih modern. Tujuannya untuk mencegah kehilangan tanaman karena perubahan iklim,