

## **ABSTRAK**

### **DESAIN RANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) PADA HIDROPONIK NFT BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) TERHADAP TANAMAN SELADA KERITING (*Lactuca sativa* L.)**

**Oleh**

**Krisna Bayu Aji**

Hidroponik merupakan salah satu teknik untuk membudidayakan tanaman pada lahan kecil dan tidak memerlukan lahan berupa media tanah. Tanaman yang dibudidayakan pada hidroponik salah satunya adalah Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan beberapa keuntungan bagi petani hidroponik untuk dibudidayakan. Sistem hidroponik yang digunakan oleh para petani mempunyai resiko sehingga memerlukan penanganan agar hidroponik dapat termonitoring dan terkontrol dengan baik. Tujuan utama dari pemanfaatan ini adalah memudahkan petani dengan keterbatasan sehingga diperlukan bantuan dari alat otomatis untuk memonitoring dan mengontrol nutrisi pada tanaman. Proses penelitian ini memerlukan desain rancangan sehingga didapatkan perhitungan kuota, listrik, data stabilitas, respon sistem, kecepatan pengiriman data dan rerata waktu pengendalian. Proses tersebut dimulai dengan membuat desain PCB, kemudian membuat tampilan *interface* dari aplikasi Blynk, setelah itu membuat program pada Google *Spreadsheet* agar dapat terhubung dengan mikrokontroler Wemos D1 R2, kemudian alat tersebut digunakan pada sistem hidroponik dengan tanaman selada yang siap dipindah tanam, setelah itu dihubungkan dengan koneksi internet, dan kemudian melakukan pengujian kepada alat.

Penelitian ini menghasilkan alat yang dapat memonitoring dan kontroling nutrisi pada sistem hidroponik. Alat ini dapat diakses secara *realtime* melalui aplikasi Blynk, Google *Spreadsheet*, dan LCD yang terdapat pada PCB. Alat tersebut dikalibrasi sehingga mendapatkan  $R^2$  sebesar 0,992 atau 99,2%. Proses kalibrasi tahap kedua menghasilkan  $R^2$  sebesar 0,9857 atau 98,57%. Hasil validasi sensor mendapatkan nilai RMSE 0,82 dan dapat dikatakan bahwa alat bisa digunakan. Data monitoring nutrisi dan suhu tersimpan pada *database* Google *Spreadsheet* dan ditampilkan melalui aplikasi Blynk. Hasil respon sistem pada alat dari keadaan mati hingga hidup memerlukan waktu 7,13 detik dari rata rata pengujian. Kemudian respon untuk terhubung ke Blynk adalah 7,01 detik, dan untuk menghubungkan data hingga terbaca di Google *Spreadsheet* adalah sekitar 11,34 detik. Hasil uji jarak untuk monitoring dengan jarak yang jauh tidak terdapat kendala dan memerlukan waktu sekitar 7 detik untuk menghidupkan atau mematikan aktuator. Hasil monitoring dan kontroling memerlukan jumlah kuota sekitar 1,8 gb selama 1 – 27 hst. Hasil rerata pengendalian memiliki jeda waktu untuk menaikkan ppm sekitar 5 detik dengan rerata waktu yang cepat sekitar 4 menit 40 detik saat menaikkan nutrisi dari 500 ke 700 ppm. Penggunaan listrik selama 1 jam adalah sekitar 0,0036 kWh dengan biaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat adalah Rp 3.732 selama 27 hari.

**Kata kunci** : hidroponik, selada keriting, monitoring, kendali, Wemos D1 R2.

## **ABSTRACT**

### **TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) MONITORING AND CONTROLLING SYSTEM DESIGN IN INTERNET OF THINGS (IoT)-BASED HYDROPONIC NFT ON CRILY CULTIVATES (*Lactuca sativa* L.)**

*By*

**Krisna Bayu Aji**

*Hydroponics is a technique for cultivating plants on small land and does not require land in the form of soil media. One of the plants cultivated in hydroponics is Lettuce (*Lactuca sativa* L.) with several advantages for hydroponic farmers to cultivate. The hydroponic system used by farmers has risks that require handling so that hydroponics can be monitored and controlled properly. The main purpose of this utilization is to make it easier for farmers with limitations so that assistance from automatic tools is needed to monitor and control nutrients in plants. This research process requires a design design so that the calculation of quotas, electricity, stability data, system response, data transmission speed and average control time are obtained. The process begins with making a PCB design, then creating an interface display from the Blynk application, after that creating a program on Google Sheets so that it can be connected to the Wemos D1 R2 microcontroller, then the tool is used in a hydroponic system with lettuce plants that are ready to be transplanted, then connected with an internet connection, and then test the tool.*

*This research produces a tool that can monitor and control nutrients in hydroponic systems. This tool can be accessed in real time through the Blynk application, Google Sheets, and the LCD on the PCB. The tool is calibrated so*

*that it gets an  $R^2$  of 0.992 or 99.2%. The second phase of the calibration process produces an  $R^2$  of 0.9857 or 98.57%. The results of the sensor validation get an RMSE value of 0.82 and it can be said that the tool can be used. Nutrition and temperature monitoring data is stored in the Google Sheets database and displayed via the Blynk application. The results of the system response to the device from the off state to the live one takes 7.13 seconds from the average test. Then the response to connect to Blynk is 7.01 seconds, and to connect data until it is read on Google Sheets is around 11.34 seconds. The results of the distance test for remote monitoring show no problems and it takes about 7 seconds to turn on or turn off the actuator. Monitoring and controlling results require a total quota of around 1.8 gb for 1 – 27 hst. The average control results have a time lag for increasing ppm of about 5 seconds with a fast average time of about 4 minutes 40 seconds when increasing nutrients from 500 to 700 ppm. The use of electricity for 1 hour is around 0.0036 kWh and the cost needed to operate the tool is IDR 3,732 for 27 days.*

**Keywords:** *hydroponics, curly lettuce, monitoring, control, Wemos D1 R2.*