

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis *Raspberry Pi3* dengan *Thingspeak* dan *Interface Android* sebagai Kendali

Annisa Zikri¹, Elvan Yuniarti¹, Dewi Lestari^{2*}

1Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta
Jalan Ir. H. Juanda No. 95 Jakarta 14512

2Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Industri Kreatif dan Telematika, Universitas Trilogi
Jl. TMP Kalibata No.1, Jakarta, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 17 September 2021
Direvisi: 25 Oktober 2021
Diterima: 5 Desember 2021

Kata kunci:

Raspberry Pi 3
Sensor YL-69
Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis
Smartphone Android
ThingSpeak

Keywords:

Automatic Plant Watering System
Raspberry Pi 3
Sensor YL-69
Smartphone Android
ThingSpeak

Penulis Korespondensi:

Dewi Lestari
Email: dewy24@trilogi.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin maju membuat orang untuk mengikuti perkembangan tersebut salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah teknologi otomatisasi dan kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyiraman tanaman otomatis yang dapat dikontrol dari jarak jauh melalui Smartphone Android. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi kondisi kelembaban tanah adalah YL-69. Proses penyiraman akan aktif jika Raspberry Pi 3 menerima perintah dari pengguna melalui Smartphone Android dan data hasil pada sistem ini diperantarai oleh ThingSpeak. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Pengujian dilakukan dengan membandingkan keakuratan sensor yang digunakan dengan alat yang sudah beredar dipasaran. Penelitian ini menghasilkan selisih waktu sebesar 1.2 detik pada waktu pengiriman data oleh Raspberry Pi 3 dengan waktu penerimaan data oleh ThingSpeak. Sistem ini memiliki kecepatan respon sebesar 2 detik.

The development of increasingly advanced technology makes people follow these developments. One of the technologies that are currently developing is automation and control technology. This study aims to design and build an automatic plant watering system that can be controlled remotely via an Android Smartphone. The sensor used to detect soil moisture conditions is YL-69. If the humidity under the minimum it will a notification on Android. The watering process will be active if Raspberry Pi 3 take order from user through Smartphone Android. Sending and reading process mediated by ThingSpeak. This research is using experimental method. The test is done by comparing the accuracy of the sensors used with tools that are already on the market. There's difference of time about 1.2 seconds at the time of sending data by Raspberry Pi 3 and time of receipt data by ThingSpeak. ThingSpeak system have response of speed 2 seconds.

Copyright © 2020 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Tanaman memerlukan tanah sebagai media tanam untuk keberlangsungan hidupnya. Tanah yang baik merupakan faktor utama agar tanaman dapat tumbuh dengan subur. Ada beberapa faktor yang menentukan tingkat kesuburan tanah salah satunya ialah kadar air yang terkandung pada tanah. Air merupakan senyawa terpenting bagi kehidupan makhluk hidup dan merupakan senyawa terbesar yang terkandung pada sel hidup. Bagi tanaman, air diperlukan untuk melakukan setiap proses pertumbuhan dan perkembangan. Air memiliki peranan sebagai pelarut unsur hara yang ada dalam tanah dan sebagai alat transportasi yang mendistribusikan unsur hara dari akar hingga keseluruhan organ tanaman.

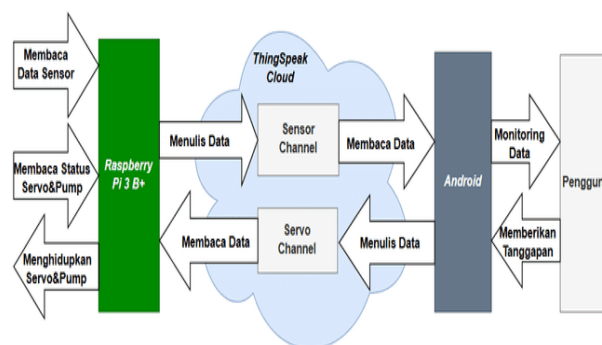
Berdasarkan masalah di atas, maka dilakukan penelitian tentang perancangan sistem penyiram tanaman otomatis. Penelitian mengenai sistem tersebut telah banyak dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian tersebut diantaranya berjudul “Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler” (Tarigan, Siska Andriani Br, 2019). Pada penelitian tersebut sistem penyiraman akan bekerja dan berhenti secara otomatis ketika sensor mendeteksi kelembaban tanah telah mencapai batas minimal atau maksimal yang telah ditentukan pada program. Kelemahan pada penelitian tersebut ialah tidak adanya tampilan untuk memberikan informasi mengenai nilai kelembaban tanah kepada pengguna dalam jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69” (Kafiar, Erricson Z., Elia K. Allo, and Dringhuzen J. Mamahit, 2018) ada penelitian ini sistem penyiram dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis. Android akan menerima dan menampilkan nilai dari kondisi tanah apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah. Komunikasi yang digunakan pada penelitian ini untuk menampilkan nilai pembacaan sensor pada Android ialah *Bluetooth HC-05*. Kelemahan dari penggunaan *Bluetooth HC-04* ada penelitian ini ialah jarak maksimum operasi *Bluetooth* untuk pembaharuan data secara langsung dan dengan penghalang masing-masing adalah 10,5 dan 9,4 meter.

Kelemahan-kelemahan penelitian di atas aka penulis melakukan perancangan sebuah sistem penyiraman yang dapat mengontrol penyiraman secara otomatis dan memonitor nilai pembacaan sensor dari jarak jauh. Sistem ini menggunakan sensor YL-69 untuk mendeteksi kadar kelembaban tanah dan sensor DHT22 untuk mendeteksi temperatur dan kelembaban udara. Data hasil pembacaan sensor di proses oleh *Raspberry Pi 3* ang kemudian data dikirim ke *Thingspeak Cloud* melalui jaringan internet. Pada *thingspeak* data ditampilkan dalam bentuk grafik dan data akan terkirim ke antarmuka *smartphone android*. Pemanfaatan *thingspeak* dan *interface* Android diharapkan dapat menjadi sebuah sistem pemantau dan pengontrol sensor yang lebih alternatif dan mempermudah pengguna dalam pemeliharaan tanaman. Dengan demikian pemantauan kelembaban tanah, temperatur udara, kelembaban udara, dan penyiraman tanaman dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun melalui *smartphone* elama kuota internet tersuntut memudahkan pengetikan makalah.

II. METODE

2.1 Perancangan Sistem

Rancangan sistem penyiram tanaman otomatis jarak jauh di gambarkan pada Gambar di bawah ini.

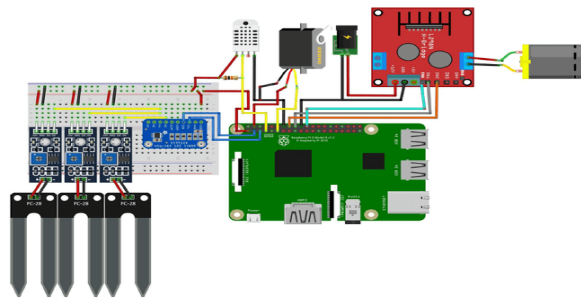


Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Sensor DHT22 dan sensor YL-69 terhubung dengan *Raspberry pi 3 Model B+*. Sensor YL-69 ditanamkan ke tanah untuk mendeteksi kelembaban tanah sedangkan sensor DHT22 berada di atas permukaan tanah untuk mendeteksi suhu udara sekitar tanaman. Data dari sensor akan diproses yang kemudian dikirim ke *thingspeak* elalui jaringan internet yang telah terhubung. Data yang sudah terkirim pada *thingspeak* kan dibaca oleh aplikasi Android yang telah terinstal pada *smartphone* engguna melalui jaringan internet. Pengguna dapat melakukan monitoring melalui *smartphone*. Jika data sensor memenuhi kondisi (dalam hal ini kadar kelembaban tanah telah mencapai batas minimum yang telah ditentukan pada program) maka pada aplikasi *smartphone* akan muncul pemberitahuan bahwa kelembaban tanah tanaman telah mencapai batas nilai minimal. Pengguna akan menanggapi dengan cara menekan tombol yang memerintahkan sistem untuk melakukan proses penyiraman. Tanggapan tersebut akan dikirimkan ke *Raspberry Pi* yang kemudian akan proses sehingga *Raspberry Pi* akan mengaktifkan relay untuk dapat mengaktifkan *water pump* dengan demikian proses penyiraman tanaman dapat berlangsung. Setelah tanah mencapai kelembaban maksimal maka *water pump* akan berhenti secara otomatis dan sistem akan mengirimkan notifikasi ke *smartphone* pengguna bahwa tanah sudah mencapai kelembaban yang diinginkan.

2.2 Perancangan Perangkat Keras

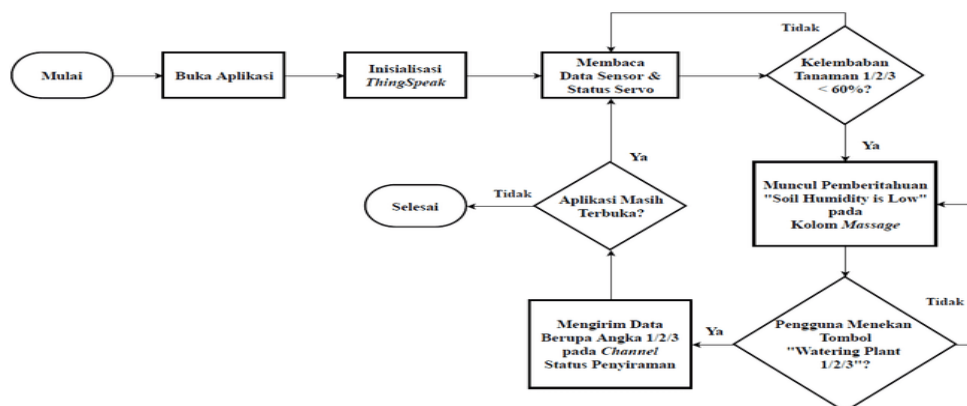
Sistem perancangan perangkat keras digambarkan menggunakan *fritizing* seperti Gambar 2 di bawah ini yang terdiri dari raspberry, sensor kelembaban tanah, sensor DHT22 dan motor servo.



Gambar 2 Rangkaian Hardware Penyiram Tanaman Otomatis

2.3 Perancangan Tampilan Aplikasi

Perancangan aplikasi Android dilakukan untuk menjadikan Smartphone sebagai kendali awal penyiraman dan sebagai tampilan untuk memonitoring data sensor. Untuk pembuatan aplikasi Android penulis menggunakan software Kodular berbasis web secara online. Perancangan aplikasi pada kodular dibagi menjadi dua bagian, bagian pertama ialah perancangan *default* tampilan pada layar *smartphone* dan perancangan program aplikasi dalam bentuk diagram blok untuk memberikan perintah atau fungsi pada setiap fitur yang ada di tampilan layar. Adapun rancangan sistem pada aplikasi Android digambarkan pada diagram alir Gambar 3.



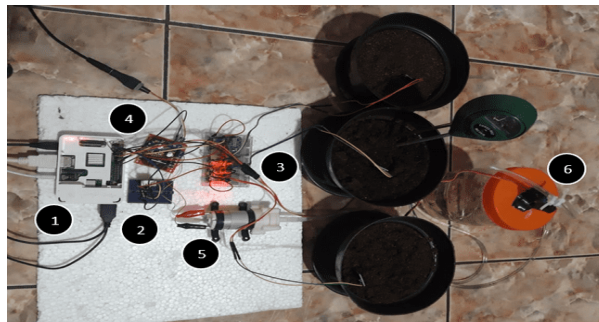
Gambar 3 Diagram Alir Program Aplikasi Android

Gambar 3 menunjukkan diagram alir program aplikasi android dimana pengguna dapat menginstal aplikasi pada Smartphone dengan cara mengklik Eksport dan kemudian pilih Save apk to my computer dengan demikian apk akan terunduh pada komputer pengguna secara otomatis. Setelah file selesai diunduh selanjutnya kirim file apk ke Smartphone pengguna dan kemudian instal. Setelah proses instalasi selesai maka pengguna dapat menguji sistem secara keseluruhan untuk mengetahui sistem berjalan dengan baik atau tidak.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Hasil perancangan untuk perangkat keras terdiri dari *Raspberry Pi* dan komponennya, tiga buah pot serta pompa air untuk penyemprotan.

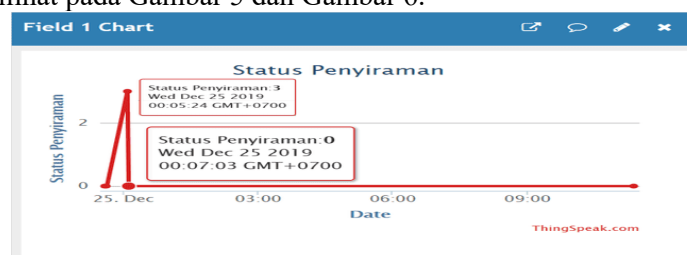


Gambar 4 Hasil perancangan perangkat

Gambar 4 diatas dapat dijelaskan untuk pertama *Raspberry Pi 3 Model B+* yang digunakan sebagai pusat kendali sistem. Rangkaian sensor DHT22 dan resistor 10K Ω yang digunakan untuk mendeteksi temperatur dan kelembaban udara sekitar. Rangkaian ADS1115 dan 3 buah sensor YL-69 yang digunakan untuk mendeteksi sekaligus mengkonversi nilai kelembaban tanah dari sinyal analog ke sinyal digital. Rangkaian *Motor Driver L298N H-Bridge* yang dihubungkan dengan *Water Pump* dan *Power Adapter 5V* digunakan untuk mengontrol *Water Pump*. *Water Diaphragm Pump DC 12V R385* digunakan untuk memompa air dari penampungan air ke tanaman yang akan disiram. *Motor Servo SG-90* yang digunakan untuk mengarahkan pipa pada tanaman yang akan disiram.

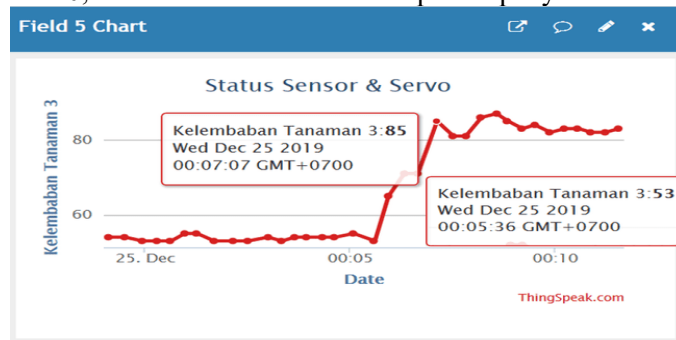
3.2 Hasil Perancangan Channel ThingSpeak

Terdapat dua buah *Channel* yang dirancang pada *ThingSpeak* agar sistem berjalan sesuai dengan perancangan pada metode penelitian. Pertama *Channel* 'Status Sensor & Servo', pada *Channel* tersebut terdapat enam buah 'field' yang terdiri dari kelembaban udara, temperatur udara, kelembaban tanaman 1, kelembaban tanaman 2, kelembaban tanaman 3, dan arah servo. Data pada *Channel* Status Sensor merupakan paket data yang dikirimkan oleh *Raspberry Pi 3 Model B+*. *Channel* Kedua 'Status Penyiraman', pada *channel* ini hanya terdapat satu buah *field* yang terdiri dari data yang dikirimkan oleh aplikasi *Smartphone*. Data tersebut terdiri dari nilai 1,2, atau 3. Pada *ThingSpeak* data di ditampilkan dan entuk grafik, dimana data diperbaharui atau di input per lima belas detik. Grafik terdiri dari data yang diterima dan tanggal beserta waktu penerimaan data. Hasil dari rancangan *Channel* yang telah dibuat pada *ThingSpeak* dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5 Channel Status Penyiraman

Pada Gambar 5 diatas dapat dilihat grafik awalnya berada pada nilai 0 kemudian berubah menjadi 3 pada pukul 00:05:24. Hal ini menandakan bahwa pengguna telah memberikan perintah melalui smartphone untuk melakukan proses penyiraman pada tanaman tiga. Setelah sekitar 1 menit 39 detik, grafik kembali ke nilai 0, hal ini menandakan bahwa proses penyiraman telah selesai.



Gambar 6 Channel Status Sensor & Servo

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa sebelum penyiraman dihasilkan kelembaban tanah sebesar 53% dan setelah penyiraman selesai kelembaban tanah menjadi 85%.

3.3 Hasil Perancangan Tampilan Aplikasi

Pembuatan aplikasi Android pada penelitian ini menggunakan software berbasis web Kodular. Aplikasi ini digunakan untuk memonitoring data dan memberikan perintah awal mula penyiraman. Adapun tampilan yang sudah dirancang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Aplikas Android

Jika data soil Humidity yang terbaca ≤ 60 maka akan muncul tulisan “Soil Humidity Low”. Dan jika pengguna menekan button maka aplikasi akan meng-update data pada channel status penyiraman dengan nilai 1, 2, ataupun 3. Setelah Raspberry Pi 3 Model B+ menjalankan perintah untuk mengaktifkan proses penyiraman sesuai data yang dibaca pada channel status penyiraman, maka akan muncul tulisan “ watering1st/2nd/3rd Plant”, tulisan ini akan berubah menjadi “OFF” jika proses penyiraman telah selesai.

3.4 Hasil Pengujian Kecepatan Respon Alat terhadap Perintah yang diberikan oleh Pengguna Melalui Smartphone

Pengujian ini dilakukan dengan melihat selisih waktu dari sesaat setelah pengguna memberikan perintah sampai pada aktifnya proses penyiraman. Adapun hasil dari pengujian tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Kecepatan Respon Alat

Data Ke-	Smartphone	Raspberry Pi 3 Model B+	Selisih Waktu (Detik)
1	12:46:45 PM	12:46:47 PM	2
2	1:01:15 PM	1:01:17 PM	2
3	1:03:25 PM	1:03:27 PM	2
4	1:04:51 PM	1:06:47 PM	2
5	1:06:45 PM	1:08:28 PM	2
6	1:08:26 PM	1:10:02 PM	2
7	1:10:00 PM	1:13:27 PM	2
8	1:13:25 PM	1:14:52 PM	2
9	1:14:50 PM	1:17:47 PM	2
10	1:17:45 PM		
Rata-rata			2

Dari Tabel 1 diatas dapat dikatakan bahwa respon alat cukup cepat karena dari 10 kali pengambilan data waktu yang dibutuhkan alat untuk merespon perintah yang diberikan pengguna melalui aplikasi sekitar 2 detik.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil merancang alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Raspberry Pi 3 Model B+* dan *smartphone* Android sebagai kendali jarak jauh. Data yang ter-update pada *ThingSpeak* sesuai dengan data yang dikirimkan oleh *Raspberry Pi 3 Model B+*. Terdapat selisih waktu sebesar 1,2 detik pada waktu pengiriman data oleh *Raspberry Pi 3 Model B+* dan waktu penerimaan data oleh *ThingSpeak*. Alat penyiraman tanaman otomatis yang telah dirancang memiliki kecepatan respon sebesar 2 detik, terhitung dari waktu pengguna memberikan perintah melalui Aplikasi Smartphone sampai alat memulai proses penyiraman

DAFTAR PUSTAKA

- A. Zainuri, U. Wibawa, and E. Maulana. (2015). Implementasi Bluetooth HC – 05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android. 163–167.
- D. Rahmawati, F. Herawati, and G. Saputra. (无日期). Karakterisasi Sensor Kelembaban Tanah (YL-69) Untuk Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berbasis Arduino Uno. 92–97.
- Hasanah, Ana, Sitti Ahmiatri Saptari, and Dewi Lestari. (2020). Sistem Deteksi Banjir Dan Pintu Air Otomatis Menggunakan Raspberry Pi 3 Berbasis Website. InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, 60-64.
- J. M. S. Waworundeng, N. C. Suseno, and R. R. Y. Manaha. (2017). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler. 2598-4969.
- Kafiar, Erricson Z., Elia K. Allo, and Dringhuzen J. Mamahit. (2018). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban Yl-39 Dan Yl-69. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer .
- Lestari, Dewi, and Yaddarabullah Yaddarabullah. (2018). Perancangan Alat Pembacaan Meter Air PDAM Menggunakan Arduino Uno. Al-Fiziya: Journal of Materials Science, Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics, 36-41.
- T. K. Shifa. (2018). Moisture Sensing Automatic Plant Watering System Using Arduino Uno. American Journal of Engineering Research (AJER), 326–330.
- Tarigan, Siska Andriani Br. (2019). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor Soil Moisture.