

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART GARDEN FOR WATERING BERBASIS IoT MENGGUNAKAN TELEGRAM DAN BLYNK

DESIGN AND IMPLEMENTATION SMART GARDEN FOR WATERING BASED ON IoT USING TELEGRAM AND BLYNK

Devi Endah A.¹, Dr. Iman Hedi Santoso², Dr. Nyoman Bogi Aditya Karna³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung.

¹deviendaha@student.telkomuniversity.ac.id, ²imanhedis@telkomuniversity.ac.id

³Nyoman.bogi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Seiring berkembangnya zaman, teknologi IoT juga mengalami perkembangan yang pesat. Salah satu sistem IoT yang terus dikembangkan adalah bidang perkebunan. Salah satu faktor utama dalam pertumbuhan tanaman adalah penyiraman yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Maka dari itu untuk meningkatkan hasil tanaman yang baik, dibuatlah alat smart garden yang mampu menyiram tanaman secara otomatis ketika tanah dalam keadaan kering dan berhenti menyiram ketika tanah sudah dalam keadaan basah. Pada penelitian ini tanaman yang digunakan adalah Bunga Mawar. Bunga mawar merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki daya minat konsumen yang tinggi di Indonesia. Meskipun mempunyai duri di bagian batang, bunga mawar memiliki julukan "Queen of Flowers, karena kita dapat menjumpai hampir diseluruh negara di dunia.

Sistem monitoring pada smart garden ini dirancang menggunakan beberapa komponen berupa NodeMCU sebagai mikrokontroler, Relay, USB power supply sebagai catu daya untuk mentransfer daya DC ke sensor, sensor kelembaban tanah untuk mengukur tingkat kelembaban tanah, step-up module untuk menaikkan tegangan dari 5V ke 12V. Sedangkan pada sistem monitoring berupa mengirimkan notifikasi status solenoid valve dan keadaan tanah menggunakan aplikasi Blynk dan Telegram.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 30 hari rata-rata hasil kelembaban tanah pukul 09.00 sebesar 52%, pukul 13.00 sebesar 50%, pukul 16.00 sebesar 50,35%, dan untuk pukul 20.00 sebesar 48% dapat disimpulkan bahwa, dengan adanya alat *smart garden* ini tanah dalam kondisi normal. Hasil *delay* sensor kelembaban tanah sebesar 3,48 ms, dan untuk pengujian jarak 7 meter *delay* notifikasi Blynk sebesar 0,31 detik, *delay* Telegram 3,45 detik, sedangkan pengujian jarak 10 meter *delay* Blynk sebesar 0,36 detik, dan *delay* Telegram sebesar 5,7 detik dan pada pengujian jarak 15 meter *delay* Blynk yang didapatkan sebesar 0,48 detik, sedangkan *delay* Telegram sebesar 6,45 detik. Kesimpulan yang didapatkan adalah alat berjalan dengan baik dan nilai QoS Blynk lebih baik dari pada Telegram.

Kata kunci: *Smart garden*, IoT, Mikrokontroler, Telegram, Blynk.

Abstract

Along with the times, IoT technology is also experiencing rapid development. One of the IoT systems that continues to be developed is the plantation sector. One of the main factors in plant growth is watering according to plant needs. Therefore, to increase good crop yields, a smart garden tool was made that can water plants automatically when the soil is dry and stops watering when the soil is wet. In this study, the plant used was Rose. Roses are one of the ornamental plants that have high consumer interest in Indonesia. Although it has thorns on the stem, roses have the nickname "Queen of Flowers, because we can find almost all countries in the world.

The monitoring system in this smart garden is designed to use several components in the form of a NodeMCU as a microcontroller, Relay, USB power supply as a power supply to transfer DC power to the sensor, a soil moisture sensor to measure soil moisture levels, a step-up module to increase the voltage from 5V to 12V. While the monitoring system is in the form of sending notifications of solenoid valve status and ground conditions using the Blynk and Telegram applications.

From the results of research that has been carried out for 30 days, the average soil moisture yield at 09.00 is 52%, at 13.00 is 50%, at 16.00 is 50.35%, and for 20.00 at 48% it can be concluded that, with the existence of smart devices This garden land in normal condition. The results of the soil moisture sensor delay are 3.48 ms, and for the 7 meter distance test the Blynk notification delay is 0.31 seconds, the Telegram delay is 3.45 seconds, while the 10 meter distance test is the Blynk delay is 0.36 seconds, and the Telegram delay is 5.7 seconds and at a distance of 15 meters, Blynk's delay is 0.48 seconds, while Telegram's delay is 6.45 seconds. The conclusion obtained is that the tool runs well and Blynk's QoS value is better than Telegram.

Keywords: *Smart garden*, IoT, Mikrokontroler, Telegram, Blynk

1. Pendahuluan

IoT (*Internet of Things*) sering disebut sebagai *Internet of Objects*, karena IoT dapat mengubah segalanya, seperti diri kita sendiri. Dampak dari internet terhadap pendidikan, bisnis, komunikasi, sains, dan kemanusiaan sudah mulai dirasakan [1]. Di era teknologi saat ini, otomasi sudah menguasai seluruh dunia dan dapat memberdayakan beberapa sektor perekonomian, pertanian, maupun sektor perkebunan [2].

Smart garden pada penelitian ini merupakan pemantauan tanaman dan *system* berkebun otomatis berbasis IoT dengan menggunakan NodeMCU sebagai pengontrol. Hal ini dapat membantu pemantauan kondisi lingkungan dan tanaman. *System* ini memberikan informasi mengenai perubahan kondisi kelembaban tanah dengan bantuan sensor kelembaban tanah. *System* ini juga dapat diakses melalui *smartphone* Android maupun iOS untuk memantau kondisi tanaman [1].

Pada proyek Tugas Akhir ini melakukan pengembangan dengan menggunakan *power supply* sebagai pengganti baterai agar dapat mentransfer daya DC ke sensor. Sedangkan untuk monitoring secara *real-time* dan memberikan notifikasi, digunakan aplikasi *Telegram Messenger* dan *Blynk* yang dapat diakses melalui *smartphone* berbasis Android, maupun berbasis iOS. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat berbasis mikrokontroler yang dapat menyiram tanaman secara otomatis saat sensor kelembaban tanah memperkirakan bahwa tanaman tersebut membutuhkan air atau tidak. Penggunaan alat berbasis mikrokontroler ini memberikan keuntungan seperti keefisienan bentuk dan tidak membutuhkan biaya yang banyak.

2. Dasar Teori dan Metodologi

2.1 Internet of Things (IoT)

IoT (*Internet of Thing*) adalah konsep penggunaan perangkat keras untuk memanfaatkan data yang telah dikumpulkan oleh sensor dan dalam objek fisik lainnya. Pada dasarnya IoT memanfaatkan sebuah pemrograman yang akan menghasilkan *system* secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dapat dipantau dalam jarak jauh [3]

2.2 Smart Garden

Smart Garden merupakan *system* pemantauan tanaman dan berkebun otomatis berbasis IoT dan dapat membantu pemantauan kondisi lingkungan dan tanaman dari jarak jauh dengan memberikan informasi mengenai perubahan kondisi kelembaban tanah dengan bantuan sensor kelembaban tanah. Sedangkan untuk pemantauan dapat diakses melalui *smartphone* [1]. Pada umumnya orang-orang menyiram tanaman secara manual, alhasil banyak air yang terbuang dikarenakan lupa untuk menutup kran. Untuk mempermudah manusia dalam pekerjaannya serta upaya penghematan air dan energi dibutuhkanlah pemantauan *system smart garden*.

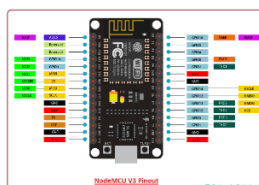
2.3 Bunga Mawar

Bunga mawar merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki daya minat konsumen yang tinggi di Indonesia. Tanaman ini mempunyai ciri yang unik yaitu mempunyai duri di bagian batang. Meskipun mempunyai duri di bagian batang, bunga mawar memiliki julukan "*Queen Of Flowers*", karena kita dapat menjumpai hampir diseluruh negara di dunia. Salah satu manfaat dari bunga ini adalah memiliki minyak dan ekstraknya dapat digunakan sebagai campuran sabun mandi, parfum, lotion, dan juga obat-obatan. Tanah yang digunakan untuk menanam bunga mawar harus memiliki tekstur gembur, penyiraman yang terlalu berlebihan akan menyebabkan akar tidak bisa berkembang dan akhirnya membusuk. Pencahayaan matahari dibutuhkan sepanjang hari agar pertumbuhan bunga mawar lebih sempurna [4]

2.4 Perangkat Keras

2.4.1 NodeMCU

NodeMCU ini mikrokontroler yang berfungsi untuk mengirimkan pesan berupa status *solenoid valve* dan hasil pembacaan sensor kelembaban tanah.



Gambar 2. 1 NodeMCU

2.4.2 Relay 5 V

Relay merupakan salah satu komponen elektronika yang mempunyai fungsi seperti saklar yang dapat dioperasikan menggunakan listrik [5]

2.4.3 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan alat penggerak yang dapat membuka dan menutup aliran air dan mempunyai inlet port yang digunakan untuk masuknya air sedangkan outlet port sebagai tempat keluarnya air. Tegangan yang digunakan adalah tegangan DC, yaitu 12Volt, 24 Volt, 48 Volt dan 110 VDC. *Solenoid Valve* mempunyai dua kondisi yaitu pada kondisi on dan kondisi off [6].

2.4.4 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor tanah atau moisture sensor merupakan salah satu sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah [5]. Pada sensor ini terdapat sensor plat yang berupa logam bersifat resistif untuk mengukur kelembaban tanah yang akan dikonversi menjadi tegangan analog dan kemudian dibaca oleh mikrokontroler [7]

2.4.5 Step-Up Module

Modul step-up ini berfungsi untuk menaikkan tegangan. Modul ini dapat digunakan untuk memperbesar tegangan dari 5V menjadi 12V agar sesuai dengan input yang diperlukan pada solenoid valve [8].

2.4.6 Power Supply

Power supply merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai sistem kontrol yang menghasilkan tegangan 12V dan 5V arus DC[9]. Power supply 5V sebagai catu daya yang berfungsi untuk mentransfer daya DC ke sensor.

2.5 Telegram

Telegram merupakan salah satu messenger chat yang sering digunakan dan terdapat bot telegram dimanfaatkan sebagai sistem informasi. Bot telegram ini dapat digunakan sebagai salah satu alat monitoring yang dikendalikan oleh pengguna[10]. Aplikasi telegram ini dapat diunduh melalui Playstore maupun Appstore. Pada aplikasi ini user dapat mengirimkan pesan berupa foto, pesan suara, video dan bahkan bisa menonton film melalui aplikasi telegram ini.

2.6 Blynk

Blynk merupakan salah satu aplikasi yang berfungsi sebagai monitoring serta mengendalikan perangkat elektronik dari jarak jauh, aplikasi Blynk ini dapat diunduh melalui Playstore maupun Appstore [11].

2.7 QoS

Quality of Services (QoS) merupakan pengukuran untuk mengetahui seberapa baik atau tidaknya suatu jaringan[12]. Terdapat beberapa parameter pada QoS yaitu Throughput, Delay dan Packet Loss. Parameter tersebut telah diatur dalam standarisasi TIPHON.

2.7.1 Throughput

Throughput yaitu Bandwidth yang diukur dalam waktu tertentu, dimana jaringan dan ukuran file transfer berupa kecepatan transfer data yang efektif diukur dalam bit per second [12]

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket yang Dikirim (Byte)}}{\text{Waktu Pengiriman}}$$

2.7.2 Packet Loss

Packet Loss merupakan kondisi dimana jumlah total paket yang hilang dikarenakan terdapat *collision* pada jaringan[12].

Tabel 2. 1 Packet Loss

Sangat Bagus	0-3%	4
Bagus	3-15%	3

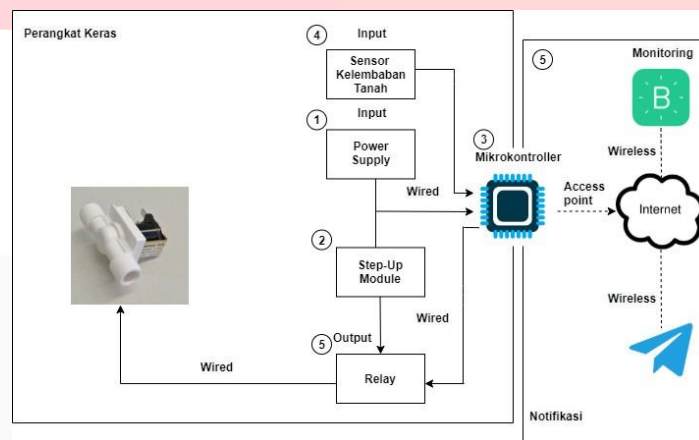
Sedang	15-25%	2
Jelek	>25%	1

2.7.3 Delay

Delay merupakan jumlah waktu tunda yang diperlukan data untuk dapat diterima pada tujuan. Beberapa hal yang menyebabkan terjadinya delay adalah waktu yang diperlukan dalam pengiriman, seberapa jauh jarak, media fisik [12]. Berdasarkan referensi dari ITU-T, syarat utama untuk transfer data adalah untuk menjamin tidak adanya packet loss pada informasi yang dikirim. meskipun tidak ada packet loss, delay merupakan hal yang umum, karena pengguna tidak akan menyadari adanya delay. Setiap aplikasi memiliki toleransi delay yang berbeda-beda dari data yang diminta hingga dapat ditampilkan pada user. Sedangkan pada aplikasi instant messaging memiliki toleransi delay selama beberapa detik, dan untuk aplikasi command/control membutuhkan toleransi delay yang sedikit

3. Model Sistem dan Perancangan

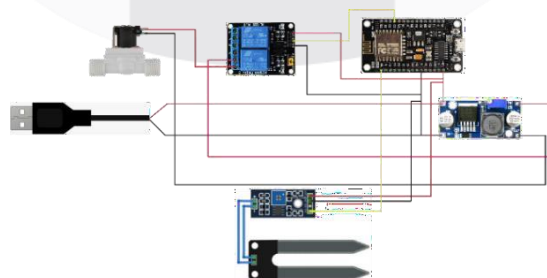
3.1 Diagram Blok



Gambar 3. 1 Desain Sistem

Pada gambar 3.1, terdapat blok perangkat keras menggunakan sensor kelembaban tanah sebagai input sensor dan memberikan data ke mikrokontroler untuk diproses, serta menggunakan power supply sebagai input sensor yang akan memberikan tegangan ke mikrokontroler, dan step-up module untuk menaikkan tegangan dari 5v ke 12v. Data hasil pemrosesan berupa pembacaan sensor kelembaban, dan status solenoid valve kemudian dikirim ke blok monitoring. Pada blok monitoring terdapat aplikasi berupa Blynk dan Telegram yang akan menampilkan data dan informasi ke pengguna. Output yang dihasilkan berupa relay yang berfungsi untuk mengendalikan solenoid valve. Selain mengendalikan relay, mikrokontroler telah diprogram untuk mengirimkan pesan ke Telegram dan Blynk berupa status solenoid valve dan keadaan tanah hasil pembacaan dari sensor kelembaban tanah.

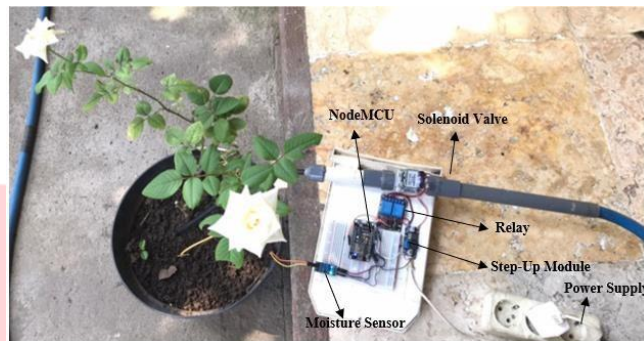
3.2 Diagram Skematik



Gambar 3. 2 Diagram Skematik

Dari gambar 3.2 dapat dilihat bahwa NodeMCU terhubung dengan Relay, Step-Up Module, dan Sensor Kelembaban Tanah. USB Power Supply terhubung dengan Step-Up Module, dan Solenoid Valve terhubung dengan Relay dan Step-Up Module.

3.3 Purwarupa Alat



Gambar 3. 3 Purwarupa Alat

Berdasarkan diagram skematik yang telah dibuat, berikut ini merupakan purwarupa alat smart garden. Alat smart garden ini dihubungkan dengan pipa air untuk menyiram tanaman dan power supply sebagai sumber daya.

4. Hasil dan Analisi

4.1 Pengujian Perangkat Keras

Berdasarkan pengujian fungsionalitas alat yang telah dilakukan dari pengambilan data sensor kelembaban tanah hingga pengiriman notifikasi melalui Telegram dan Blynk, didapatkan hasil seperti berikut:

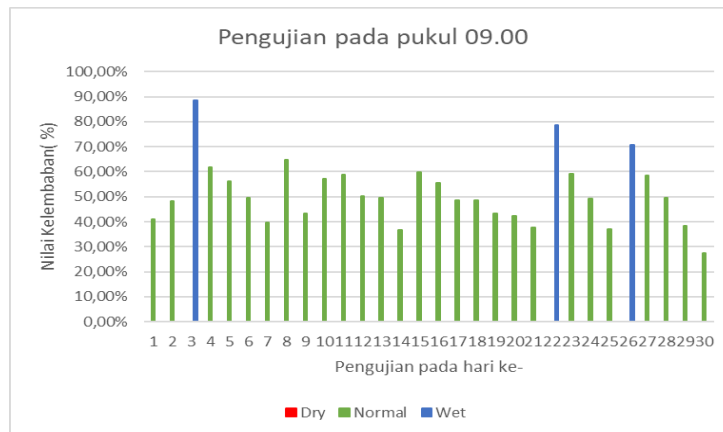
Tabel 4. 1 Fungsionalitas Alat

	Fungsionalitas Alat	Hasil Pengujian
1	Pengambilan data sensor kelembaban tanah	Berhasil
2	Memproses hasil data sensor kelembaban tanah untuk mengetahui keadaan tanah (kering, lembab, dan basah)	Berhasil
3	Bila tanah dalam keadaan normal dan basah <i>solenoid valve off</i>	Berhasil
4	Bila tanah dalam keadaan kering <i>solenoid valve on</i>	Berhasil
5	Pengiriman notifikasi status keadaan tanah dan <i>solenoid valve</i> melalui <i>Telegram</i>	Berhasil
6	Pengiriman notifikasi status keadaan tanah dan <i>solenoid valve</i> melalui <i>Blynk</i>	Berhasil
	Fungsionalitas alat berhasil	6/6

4.2 Pengujian Alat

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan alat bekerja sesuai dengan sistem yang sudah dirancang sebelumnya. Pada pengujian ini dilakukan dalam 3 tahap pengujian yaitu: pengujian sensor, delay sensor, dan delay notifikasi. Pada pengujian alat smart garden ini dilakukan selama 30 hari pada pukul 09.00, 13.00, 16.00 dan 20.00 dengan luas penampang daerah tanah 28,5x28,5 cm dan tinggi 18,5 cm. Sensor kelembaban tanah terlebih dahulu dikalibrasi agar mendapatkan nilai yang dibutuhkan serta tingkat kelembaban tanah yang cukup untuk bunga mawar sehingga akar dapat berkembang dan tidak cepat busuk, hasil yang didapatkan setelah dilakukan kalibrasi dengan Three-Way meter yaitu untuk nilai kurang dari 66% dan lebih dari 26% merupakan kondisi tanah yang normal, sedangkan untuk nilai kurang dari sama dengan 26% merupakan kondisi tanah yang kering dan untuk nilai lebih dari sama dengan 66% merupakan kondisi tanah yang basah, setelah dilakukan kalibrasi pada alat, selanjutnya dilakukan pengambilan data.

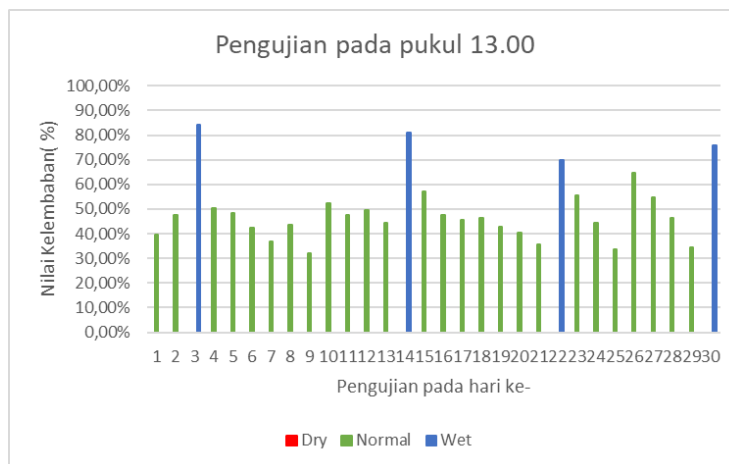
Berikut ini adalah data yang di ambil pada pukul 09.00 yang disajikan dalam bentuk diagram dibawah..



Gambar 4. 1 Nilai Kelembaban Pukul 09.00

Hasil pengujian pegujian pada pukul 09.00 dengan nilai rata-rata sebesar 52%. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut dapat dikategorikan tanah dalam keadaan normal.

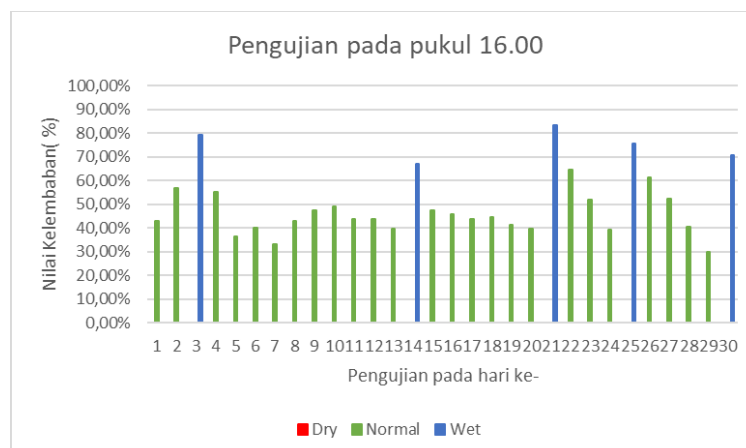
Berikut ini adalah data yang diambil pada pukul 13.00 yang disajikan dalam bentuk diagram dibawah.



Gambar 4. 2 Nilai Kelembaban Pukul 13.00

Hasil pengujian pegujian pada pukul 13.00 dengan nilai rata-rata sebesar 50%. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut dapat dikategorikan tanah dalam keadaan normal.

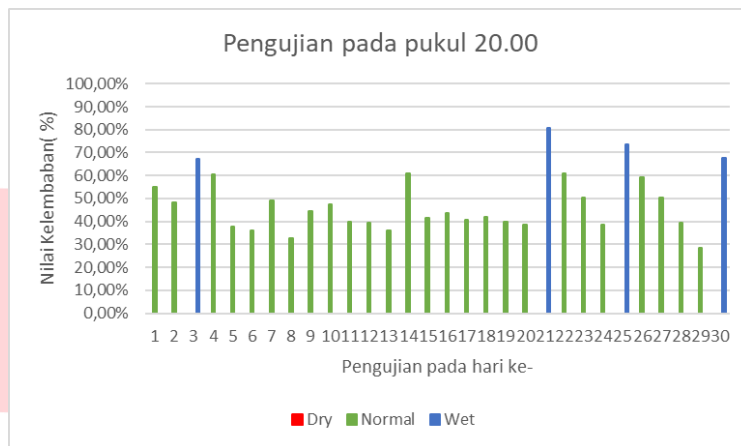
Berikut ini adalah data yang diambil pada pukul 16.00 yang disajikan dalam bentuk diagram dibawah.



Gambar 4. 3 Nilai Kelembaban Pukul 16.00

Hasil pengujian pegujian pada pukul 16.00 dengan nilai rata-rata sebesar 50,35%. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut dapat dikategorikan tanah dalam keadaan normal.

Berikut ini adalah data yang diambil pada pukul 20.00 yang disajikan dalam bentuk diagram dibawah.



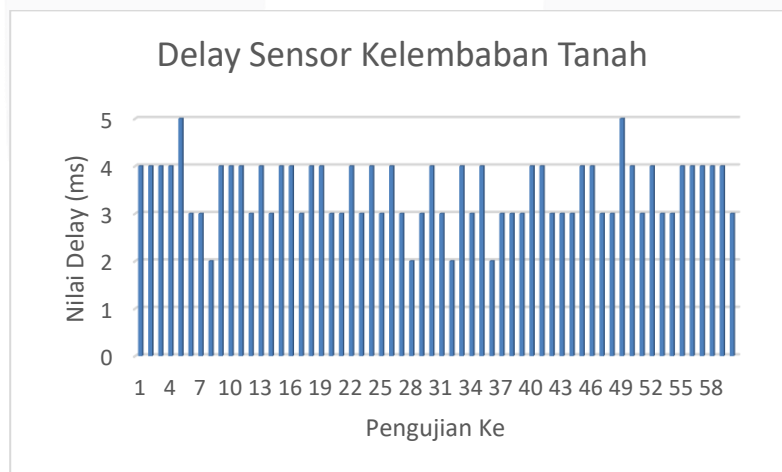
Gambar 4. 4 Nilai Kelembaban Pukul 20.00

Hasil pengujian pegujian pada pukul 20.00 dengan nilai rata-rata sebesar 48%. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut dapat dikategorikan tanah dalam keadaan normal.

4.3 Delay Kelembaban Tanah

Perhitungan delay pada pembacaan sensor dilakukan agar sistem dapat bekerja dengan optimal, dengan cara menghitung lamanya waktu proses transfer data yang berupa pembacaan sensor kelembaban tanah hingga diterima oleh NodeMCU.

Berikut ini merupakan hasil dari pengujian *delay* sensor kelembaban tanah yang dilakukan sebanyak 60 kali dan didapatkan data seperti pada diagram dibawah ini.

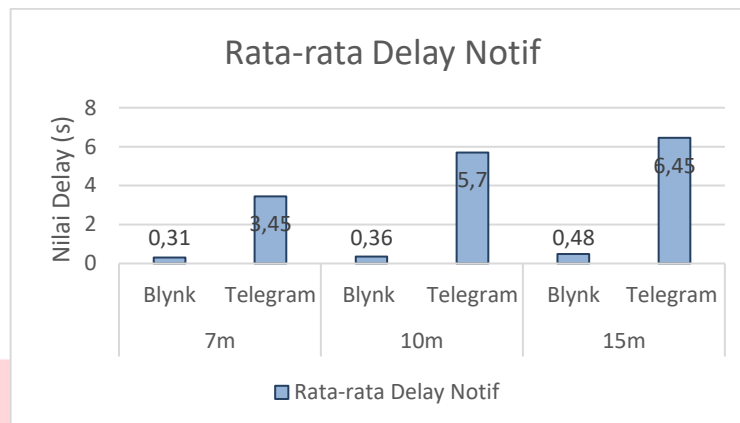


Gambar 4. 5 Hasil Pembacaan Sensor

$$\frac{\text{Jumlah Nilai Delay}}{\text{Banyak nya Pengujian}} = \frac{209}{60} = 3,48 \text{ ms}$$

Setelah dilakukan perhitungan hasil rata-rata yang didapat untuk *delay* sensor kelembaban tanah sebesar 3,48 ms.

4.4 Delay Pengiriman Notifikasi Alat

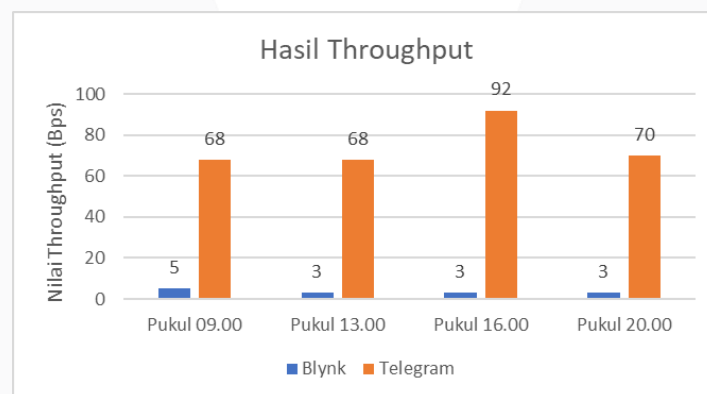


Gambar 4. 6 Rata-rata Nilai Delay

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata delay pengiriman notifikasi melalui Blynk pada skenario pertama dengan jarak 7 meter dari *access point* didapatkan *delay* selama 0,31 *second*, dan untuk notifikasi melalui Telegram selama 3,45 *second*, sekenario kedua dengan jarak 10 meter melalui Blynk *delay* yang didapatkan selama 0,36 *second*, sedangkan *delay* Telegram sebesar 5,7 *second*, dan skenario ketiga dengan jarak 15 meter *delay* Blynk sebesar 0,48 *second*, dan *delay* Telegram selama 6,45 *second*, yang artinya semakin jauh jarak jangkauan alat dengan *access point* nilai *delay* dan respon alat semakin lama.

4.5 QoS

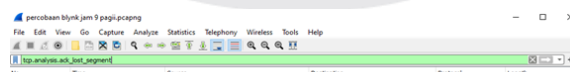
4.5.1 Throughput



Gambar 4. 7 Troughput

Gambar di atas merupakan hasil *throughput* pada Blynk dan Telegram. Nilai *throughput* terkecil Blynk dengan nilai 3 Bps pada pukul 13.00, 16.00, dan 20.00, nilai tertinggi sebesar 5 Bps pada pukul 09.00, sedangkan nilai terkecil *throughput* Telegram sebesar 68 Bps pada pukul 09.00, dan 13.00, nilai tertinggi sebesar 92 Bps pada pukul 16.00.

4.5.2 Packet Loss



Gambar 4. 8 Packet Loss

Gambar diatas merupakan hasil *capture* wireshark untuk data *packet loss*, hasil yang didapat tidak ada *packet loss*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada paket yang hilang pada saat pengiriman data dan termasuk dalam kategori sangat bagus karena hasil yang diperoleh 0-3% dan termasuk dalam kategori indeks 4.

4.6 Analisis

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan selama 30 hari, hasil yang didapatkan sudah sesuai yang diharapkan. Alat *smart garden* mampu bekerja dengan baik, sehingga tanaman Bunga Mawar tidak kekurangan maupun kelebihan air. Hasil rata-rata yang didapatkan selama 30 hari pada pukul 09.00 sebesar 52%, pukul 13.00 sebesar 50%, pukul 16.00 sebesar 50,35% dan pukul 20.00 sebesar 48%. Dari hasil rata-rata tersebut tanah dalam kondisi normal, yang berarti tanaman Bunga Mawar sudah cukup air. Pada percobaan *delay* notifikasi yang dilakukan sebanyak 60 kali, rata-rata *delay* pengujian pengujian jarak 7 meter sebesar 0,31 detik untuk Blynk, sedangkan untuk Telegram sebesar 3,45 detik, pada pengujian jarak 10 meter *delay* notifikasi untuk Blynk sebesar 0,36 detik dan Telegram sebesar 5,7 detik dan pengujian pengujian jarak 15 meter *delay* Blynk yang didapatkan sebesar 0,48 detik, sedangkan *delay* Telegram sebesar 6,45 detik. Nilai rata-rata *delay* Blynk lebih sedikit dibandingkan nilai rata-rata *delay* Telegram, hal ini dikarenakan penempatan jarak antara alat dengan *access point* serta Telegram yang di desain khusus untuk aplikasi *instant messaging* sedangkan Blynk di desain khusus untuk sebagai aplikasi IoT. Pada perhitungan *throughput* nilai *throughput* Blynk lebih kecil dari pada nilai *throughput* Telegram, hal ini dikarenakan data yang dikirim ke Blynk lebih kecil dari pada data yang dikirim ke Telegram, sedangkan perhitungan *packet loss* pada jam tertentu terdapat *packet loss* dikarenakan terdapat kesalahan dalam jaringan internet yang disebabkan oleh ISP (*Internet Service Provider*).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat smart garden ini dapat mengambil dan memproses sensor kelembaban tanah untuk mendapatkan nilai kelembaban tanah (kering, normal dan basah), mengirimkan notifikasi status keadaan tanah dan solenoid valve ke Telegram dan Blynk, dapat mematikan dan menyalakan solenoid valve berdasarkan keadaan tanah.
2. Nilai rata-rata sensor kelembaban tanah pada pengujian selama 30 hari pukul 09.00, 13.00, 16.00, dan 20.00 tanah selalu dalam keadaan normal, hal ini membuktikan bahwa alat bekerja dengan baik.
3. Delay sensor kelembaban tanah pada alat smart garden adalah 3,48 ms, dikarenakan sensor langsung berkomunikasi dengan mikrokontroler.
4. Delay notifikasi alat smart garden melalui Blynk pada pengujian skenario pertama didapatkan hasil selama 0,31 second, dan untuk notifikasi ke Telegram selama 3,45 second, pengujian skenario kedua didapatkan delay Blynk sebesar 0,36 second, sedangkan untuk delay Telegram sebesar 5,7 second, dan pada pengujian skenario terakhir delay Blynk sebesar 0,48 second, dan delay Telegram sebesar 6,45 second. Berdasarkan pengujian tersebut Telegram memiliki delay yang lebih lama dibandingkan Blynk, hal ini dikarenakan Telegram di desain sebagai aplikasi *instant messaging*, sedangkan Blynk di desain khusus sebagai aplikasi IoT.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan kesimpulan, penulis memberikan beberapa saran yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik untuk kedepannya.

1. Agar alat terlihat lebih rapi dan sederhana diperlukan penggunaan PCB dan dikemas dengan case supaya alat tahan terhadap air.
2. Untuk monitoring menggunakan platform selain Blynk dan Telegram agar dapat mengetahui perbedaan performansi.
3. Penambahan fitur pemantauan menggunakan LCD agar pengguna dapat melakukan pemantauan secara manual tanpa membutuhkan koneksi internet.
4. Penambahan fitur multiuser.
5. Perlunya database agar data setiap user tersimpan.

Referensi

- [1] R. Elangovan, D. N. Santhanakrishnan, R. Rozario, and A. Banu, "Tomen: A Plant monitoring and smart gardening system using IoT," *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. Volume 119, no. March, pp. 703–710, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/323811801_TomenA_Plant_monitoring_and_smart_gardenin_g_system_using_IoT.
- [2] A. et al., "IoT based smart garden monitoring system using NodeMCU microcontroller," *Int. J. Adv. Appl. Sci.*, vol. 7, no. 8, pp. 117–124, 2020, doi: 10.21833/ijaas.2020.08.012.
- [3] Y. Setiawan, H. Tanudjaja, and S. Octaviani, "Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 175, 2019, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2994.
- [4] "No Title." [http://eprints.umm.ac.id/42651/3/BAB II.pdf](http://eprints.umm.ac.id/42651/3/BAB%20II.pdf).
- [5] M. Irsyam, "Sistem Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram," *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 1, p. 81, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i1.1834.
- [6] M. Zarkasi, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, "Hal. 53-60 Performa Solenoid pada Valve Alat Pengisian Air Minum Otomatis," *Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 53–60, 2018, [Online]. Available: <https://pei.e-journal.id/jea/article/view/55>.
- [7] G. sari merliana, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [8] S. V. Kiri and L. A. S. Lapono, "Otomatisasi Sistem Irigasi Tetes Berbasis Arduino Nano," *J. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 44–49, 2017, [Online]. Available: <http://ejurnal.undana.ac.id/FISA/article/view/542>.
- [9] Suwitno, "Mendesain Rangkaian Power Supply pada Rancang Bangun," *J. Electr. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2016.
- [10] A. D. Mulyanto, "Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian," *Matics*, vol. 12, no. 1, p. 49, 2020, doi: 10.18860/mat.v12i1.8847.
- [11] H. Durani, M. Sheth, M. Vaghasia, and S. Kotech, "Smart Automated Home Application using IoT with Blynk App," *Proc. Int. Conf. Inven. Commun. Comput. Technol. ICICCT 2018*, no. Iccict, pp. 393–397, 2018, doi: 10.1109/ICICCT.2018.8473224.
- [12] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.454.
- [13] ETSI, "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspects of Quality of Service (QoS)," *Etsi Tr 101 329 V2.1.1*, vol. 1, pp. 1–37, 1999, [Online]. Available: http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/101329/02.01.01_60/tr_101329v020101p.pdf.