

Pemantauan dan Penyiraman Tanaman menggunakan *Smartphone* Android

Plant Monitoring and Watering using Android Smartphone

Ipan Diana^{1*}, Hendri Maja Saputra², Abdurrahman Nurhakim³

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipati Ukur No.112-116 Lebakgede, Coblong Kota Bandung, Jawa Barat 40132

²Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Jl. Cisit, No.21/154D, Bandung 40135, Indonesia (022) 2503055

³Department of Electrical Engineering, UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Jalan A.H Nasution 105, Cibiru - Bandung 40614, Indonesia

ipandiana@email.unikom.ac.id^{1*}, hendri.maja@gmail.com², abdurrahmannurhakim@gmail.com³

Abstrak – Pada paper ini penulis memaparkan sistem pemantauan dan penyiraman tanaman menggunakan *smartphone android* sebagai perangkat untuk menampilkan parameter yang diukur pada tanaman. Sistem dibuat untuk lebih memastikan bahwa tanaman yang sedang ditanam mendapatkan perhatian lebih intensif, sehingga bisa menghindari beberapa resiko seperti kelebihan air maupun kekeringan pada tanaman tersebut. Sistem yang dibuat dapat memonitor parameter pada tanaman menggunakan sensor suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, kemudian informasi mengenai nilai-nilai nya dikirim ke server menggunakan bantuan *NodeMCU* yang selanjutnya data tersebut diambil dan ditampilkan pada *smartphone android*. Aplikasi program untuk *smartphone android* dibuat menggunakan perangkat lunak *App Inventor 2*. Hasil dari penelitian ini sistem mampu membaca parameter pada tanaman kemudian mengirimkannya ke server dan hasilnya ditampilkan pada aplikasi berbasis *android*. Saat kelembaban tanah kurang dari 40%, maka pompa menyala, sedangkan ketika kelembaban melebihi 40% maka pompa berhenti bekerja. Waktu delay untuk sistem yang dibuat sebesar 51.49 ms, dimana termasuk kedalam kriteria sangat bagus.

Kata Kunci: *NodeMCU, App Inventor 2, Android, Pemantauan, Penyiraman.*

Abstract – In this paper the author describes a system of monitoring and watering plants using an *android smartphone* as a device to display parameters measured on plants. The system was made to better ensure that the plants being planted received more intensive attention, so as to avoid some risks such as excess water or drought in the plant. The system is made that monitors parameters in plants using temperature sensors, air humidity, soil moisture, then information about its values are sent to the server using the help of *NodeMCU* which then the data is taken and displayed on an *android smartphone*. Application programs for *android smartphones* are created using *App Inventor 2* software. The results of this study are the system is able to read parameters on plants then send them to the server and the results are displayed on an *android-based application*. When the soil moisture is less than 40%, the pump will start working, while

SENTER 2019, 23 - 24 November 2019, pp. 419-425

when the soil moisture exceeds 40%, the pump will stop working. The delay time for the system is 51.49 ms, which is very good.

Keywords: NodeMcu, App Inventor 2, Android, Monitoring, Watering.

1. Pendahuluan

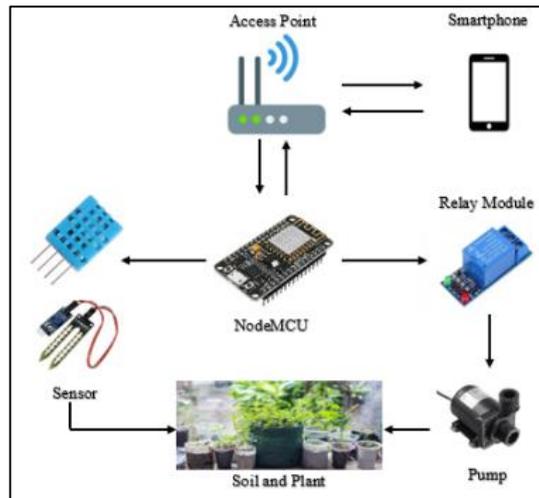
Kemajuan teknologi telah memberikan manfaat yang besar bagi manusia, salah satunya memudahkan berbagai macam pekerjaan, tak terkecuali dalam bidang bercocok tanam. Saat musim kemarau, para petani yang ingin tetap bercocok tanam harus mengeluarkan tenaga dan biaya lebih untuk melakukan penyiraman secara manual agar tanamannya bisa tumbuh subur [1]. Penggunaan cara manual tentu saja ada potensi dimana tumbuhan tidak terawat dengan baik. Beberapa masyarakat masih beranggapan bahwa menyiram tanaman setiap interval tertentu tiap harinya dapat membuat tanaman tetap sehat. Fotosintesis oksigen bertanggung jawab atas sebagian besar oksigen, bahan bakar fosil, dan biomassa di planet kita [2]. Tanaman dapat memperoleh karbon dioksida kapan saja, dan cahaya matahari dengan mudah didapatkan jika disimpan ditempat yang tepat. Saat tanaman kekurangan air atau memperoleh pasokan air yang berlebihan dapat menghasilkan efek pada tanaman terutama pada pohon-pohon yang sensitif [3]. Beberapa parameter tanaman seperti suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah bisa dijadikan parameter untuk memastikan tanaman dalam keadaan baik [4]. Parameter tersebut dibaca oleh NodeMCU kemudian data yang telah dibaca dikirim ke server lokal yang nantinya aplikasi pada sistem android membaca server lokal tersebut dan menampilkan nya pada layar.

Penelitian mengenai monitoring tanaman menggunakan android sudah pernah dilakukan, diantaranya penelitian oleh A Sumarudin, dkk [5] mengenai monitoring tanaman hortikultura menggunakan *ThingSpeak*. Pada perancangannya, sistem ini dapat melihat perkebunan yang sedang ditanami, status dari kebun, serta mengirimkan notifikasi ke petani menggunakan modul LORA. Penelitian selanjutnya oleh K. Krishna Kishore [6] mengenai sistem monitoring tanaman menggunakan bantuan sensor kelembaban tanah dan menggunakan kamera untuk menganalisis dan menentukan penyakit yang timbul pada tanaman. Anusha K [7] meneliti tentang sistem monitoring tanaman menggunakan sensor suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya yang hasilnya dapat diamati lewat aplikasi web dan layar monitor.

Pada penelitian ini dibuat sistem yang dapat memonitoring dan menyiram tanaman menggunakan server local dengan bantuan NodeMCU yang datanya dikirim dan ditampilkan pada android. Parameter yang diukur antara lain suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Terdapat mode otomatis dan mode manual yang dapat dipilih oleh pengguna.

2. Metode Penelitian

Pembuatan prototipe pada penelitian ini terdiri dari pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem ini terhubung ke internet *via* aplikasi android untuk proses memonitoring tanaman dan mengontrol *relay* untuk menyalakan pompa ketika proses penyiraman. Skema sistem yang dibuat pada penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Blok diagram sistem.

Mikrokontroler digunakan untuk mengolah data dari sensor suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Selain itu, mikrokontroler digunakan pula untuk mengirimkan data yang didapat dari sensor tersebut ke server lokal. Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara disekitaran tanaman, sedangkan *soil moisture* digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah. *Smartphone* android digunakan untuk menampilkan data data yang diperoleh dari sensor dan juga digunakan untuk menghidupkan maupun mematikan pompa secara manual.

Sensor DHT11 merasakan suhu dan kelembaban di sekitar dan memberikan keluaran sinyal digital yang dikalibrasi [8]. *Soil moisture* memiliki dua probe yang ditancapkan langsung kedalam tanah. Sensor ini mempunyai dua masukan, yaitu pin analog dan pin digital. Ketika pin analog yang digunakan, pembacaan dapat dilakukan dengan range 0 - 1023 bit. Modul sensor memiliki driver LM393, serta potensiometer untuk menyesuaikan tingkatan sensitivitas, tegangan pengoperasian dari sensor adalah 3.3 - 5V [9].

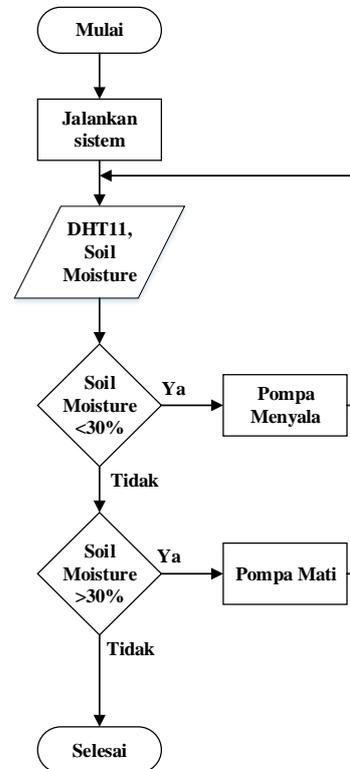
Pada penelitian ini *latency* diperhitungkan sebagai salah satu keberhasilan dari perancangan sistem. *Latency* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengirim paket dari pengirim ke penerima pada suatu jaringan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses pengiriman paket masuk ke kategori cepat atau lambat. Kriteria dari *latency* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria *delay (latency)*.

Kategori	Delay (ms)
Sangat bagus	<150
Bagus	<250
Sedang	<350
Kurang	<450

Delay yang dihasilkan pada sistem bukan merupakan suatu yang bernilai konstan karena tergantung dengan kecepatan pengiriman dan penerimaan pada jaringan internet, sehingga nilai-nilai *delay* tersebut perlu dihitung nilai rata-ratanya.

Alur kerja sistem dimulai dengan mengambil data dari sensor yang dipasang, kemudian data tersebut diolah sekaligus dikirim ke server lokal oleh mikrokontroler. Saat data berhasil dikirim, maka aplikasi pada android meminta parameter yang ada di server lokal untuk selanjutnya ditampilkan pada layar android. Lihat **Gambar 2** untuk lebih jelas.



Gambar 2. Alur kerja sistem yang dibuat pada penelitian.

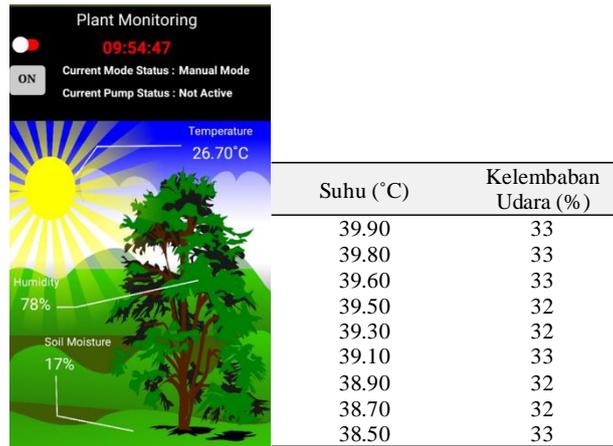
Berdasarkan yang ditunjukkan pada **Gambar 2**, parameter yang ditampilkan diantaranya suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah. Penyalaan maupun pematian pompa dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, secara otomatis yakni saat *soil moisture* melebihi maupun kurang dari batasan yang telah ditentukan. Kedua, secara manual yakni pompa dapat dinyalakan maupun dimatikan secara manual lewat tombol yang telah disediakan dalam aplikasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini dipaparkan hasil dan pembahasan mengenai monitoring tanaman berbasis android.

3.1. Pengujian sensor suhu dan kelembaban udara (sensor DHT-11)

Pengujian dilakukan terhadap sensor DHT11 dan *soil moisture* yang telah terpasang pada alat monitoring. Pengujian DHT11 dilakukan untuk mengetahui suhu beserta kelembaban udara disekitaran tanaman yang dimonitor. Pembacaan suhu pada DHT11 menggunakan satuan derajat Celsius, sedangkan kelembaban dengan satuan persen. Nilai yang diperoleh dari pembacaan sensor berupa penurunan dan kenaikan keadaan suhu beserta kelembaban di sekitaran tanaman yang dimonitor. Pada **Gambar 3** menunjukkan sistem monitoring pada aplikasi android.



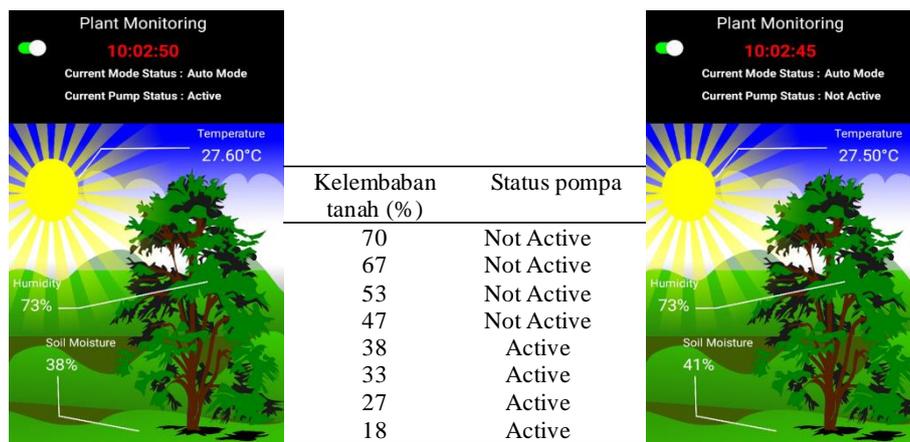
Gambar 3. Tampilan nilai suhu dan kelembaban pada aplikasi android.

Pada Gambar 3 diperlihatkan hubungan antara suhu dengan kelembaban udara. Dimana, semakin tinggi suhu maka kelembaban semakin menurun, dan ketika suhu mulai menurun, maka kelembaban semakin besar. Pada pengujian ini sensor telah berhasil digunakan untuk membaca parameter suhu dan kelembaban.

Pada penggunaan *smartphone* berbasis android yang berfungsi sebagai antarmuka sistem untuk sistem monitoring, pengguna harus menginstall terlebih dahulu aplikasi yang telah dibuat pada penelitian ini. Selanjutnya, pengguna harus menghubungkan *smartphone* ke jaringan internet. Setelah terhubung, pengguna dapat langsung membuka aplikasinya dan dapat melakukan monitoring tanaman.

3.2. Pengujian sensor kelembaban tanah (*soil moisture*)

Pengujian *soil moisture* dilakukan dengan cara menancapkan *probe* ke dalam tanah, sehingga kelembaban tanah dapat terbaca. Kelembaban tanah di integrasikan ke *relay* untuk dapat menghidupkan pompa. Ketika kelembaban terindikasi kurang dari batasan yang telah ditentukan, maka *relay* menyalakan pompa untuk mengalirkan air ke tanaman.



Gambar 4. Tampilan nilai kelembaban udara pada aplikasi android serta batasan penyalan pompa berdasarkan kelembaban tanah.

Pada **Gambar 4** diperlihatkan bahwa saat nilai kelembaban tanah terdeteksi kurang dari 40 persen, maka pompa langsung menyala untuk menyiram tanaman agar terhindar dari kekeringan. Saat kelembaban tanah berada di atas 40 persen, maka secara otomatis pompa berhenti bekerja. Dapat dilihat pada **Gambar 4** bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dengan menampilkan parameter dari kelembaban tanah pada aplikasi android. Pada saat yang bersamaan status dari pompa pada aplikasi juga mengecek apakah pompa dalam keadaan mati atau tidak, sehingga dapat mempermudah pengguna dalam mengetahui kondisi pompa tanpa harus mengecek nya secara manual.

3.3. Pengujian *delay*

Pengujian *delay* dilakukan menggunakan perangkat lunak *wireshark*. Sensor diubah-ubah keadaannya, sehingga data perubahan dapat terkirim. Pengujian yang telah dilakukan menghasilkan total *delay* sebesar 0.97832 detik, sedangkan jumlah paket data yang telah diterima sebesar 19. Jika nilai total *delay* dibagi dengan jumlah paket data ($\text{waktu } \textit{delay} = 0.97832 \text{ detik} / 19 \text{ data}$), maka didapatkan waktu *delay* untuk sistem yang dibuat sebesar 51.49 ms. Berdasarkan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka waktu *delay* yang terjadi termasuk kedalam kriteria sangat bagus.

4. Kesimpulan

Hasil pengujian menggunakan NodeMCU dapat bekerja dengan baik. Sensor yang digunakan adalah sensor DHT11 untuk mengetahui besar suhu dan kelembaban udara, serta soil moisture untuk mengetahui kelembaban tanah di sekitar tanaman. NodeMCU berhasil mengolah sekaligus mengirim data sensor ke server lokal, kemudian aplikasi yang telah dibuat untuk *smartphone* android berhasil menerima data dari server lokal dan sekaligus menampilkannya pada layar *smartphone*. Saat kelembaban tanah kurang dari 40%, maka pompa menyala, sedangkan ketika kelembaban melebihi 40% maka pompa berhenti bekerja. Waktu *delay* untuk sistem yang dibuat sebesar 51.49 ms, dimana termasuk kedalam kriteria sangat bagus.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah mengizinkan kami untuk kerja praktek dan tugas akhir, selain itu kami berterima kasih pula dengan para anggota di kelompok penelitian otomasi industri yang turut memberikan motivasi dan membimbing.

Referensi

- [1] M. Sari and Gunawan, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, pp. 13–17, 2018.
- [2] K. Buonasera, R. N. Frese, V. Scognamiglio, and G. Rea, "Photosynthesis at the forefront of a sustainable life," *Front. Chem.*, vol. 2, pp. 1–22, 2014.
- [3] A. Imteaj, T. Rahman, M. S. Alam, and T. Alam, "Automated Expedient Watering System For Small Plants And Acquaintance About Deficit In Water Supply," *Int. Conf. Eng. Res. Innov. Educ.*, pp. 830–835, 2017.
- [4] E. Ramkumar, S. Nagarani, R. R. A. P, and A. B. S, "Tomen : A Plant monitoring and smart gardening system using IoT," *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. 119, no. 7, pp. 703–710, 2018.
- [5] A. Sumarudin, W. P. Putra, E. Ismantohadi, and M. Qomarrudin, "SISTEM MONITORING

- TANAMAN HORTIKULTURA PERTANIAN DI KABUPATEN INDRAMAYU BERBASIS INTERNET OF THINGS,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 9, pp. 45–54, 2019.
- [6] K. K. Kishore, M. H. S. Kumar, and M. B. S. Murthy, “Automatic Plant Monitoring System,” *Int. Conf. Trends Electron. Informatics*, pp. 744–748, 2017.
- [7] A. K and U. B. Mahadevaswamy, “Automatic IoT Based Plant Monitoring and Watering System using,” *Int. J. Eng. Manuf.*, vol. 6, pp. 55–67, 2018.
- [8] J. A. Y. P. Sipani, R. H. Patel, and T. Upadhyaya, “TEMPERATURE & HUMIDITY MONITORING & CONTROL SYSTEM BASED ON ARDUINO AND SIM900A GSM SHIELD,” *Int. J. Electr. Electron. Data Commun.*, vol. 5, no. 11, pp. 62–68, 2017.
- [9] P. D. Vani and K. R. Rao, “Measurement and Monitoring of Soil Moisture using Cloud IoT and Android System,” *Indian J. Sci. Technol.*, vol. 9, pp. 1–8, 2016.
- [10] E. Prasetyo, A. Hamzah dan E. Sutanta, “Analisa Quality Of Service (Qos) Kinerja Point To Point Protocol Over Ethernet (Pppoe) Dan Point To Point Tunneling Protocol (Pptp),” *Jurnal JARKOM*, vol. 4, pp. 29-37, 2016.