



Analisis Prosedur Koneksi Ulang Sistem Internet Of Things (Iot) Studi Kasus Pada Pertanian Cerdas

Dodi Yudo Setyawan¹, Warsito^{2*}, Roniyus Marjunus³, Sumaryo⁴

¹Program Doktor Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

¹Jurusan Sistem Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

^{2,3}Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

⁴Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{1,2,3,4}Jl. Sumantri Brojonegoro No. 01, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung
(0721) 704946

*Email Penulis Korespondensi: 12237061007@students.unila.ac.id

Abstrak

Pertanian cerdas yang terintegrasi dengan IoT menjadi kebutuhan yang sangat penting ditengah tingginya jumlah penduduk serta lahan pertanian yang semakin sempit. Sistem IoT memanfaatkan jaringan internet untuk mengontrol dan memonitor lahan pertanian dengan memanfaatkan device wifi NodeMCU dan sensor. Kestabilan koneksi jaringan internet menjadi sangat penting untuk sustainability sistem dalam keadaan on atau online karena proses pertanian seperti irigasi dan pemupukan tergantung pada konektivitas jaringan internet. Analisis prosedur koneksi ulang sistem IoT untuk menjaga sustainability sistem dalam keadaan on atau online dengan cara membandingkan dengan sistem IoT device wifi NodeMCU tanpa prosedur koneksi ulang. Analisis ini menghasilkan sistem IoT device wifi NodeMCU yang mampu melakukan koneksi ulang secara otomatis ketika koneksi jaringan internet terputus. Hasil pengujian menunjukan koneksi ulang dengan baik ketika NodeMCU A terputus dari router pada pukul 11:15 sampai dengan 12:00 dan NodeMCU B tidak dapat terkoneksi ulang dengan router.

Kata kunci—pertanian cerdas, IoT, sustainability, NodeMCU

Abstract

Smart farming that is integrated with IoT is a very important need amidst the high population and increasingly narrow agricultural land. The IoT system utilizes the internet network to control and monitor agricultural land by utilizing NodeMCU wifi devices and sensors. The stability of the internet network connection is very important for the sustainability of the system when it is on or online because agricultural processes such as irrigation and fertilization depend on internet network connectivity. Analysis of the IoT system reconnection procedure to maintain system sustainability in an on or online state by comparing it with the NodeMCU WiFi device IoT system without a reconnection procedure. This analysis produces the NodeMCU WiFi IoT device system which is able to reconnect automatically when the internet network connection is lost. The test results showed that the reconnection was good when NodeMCU A was

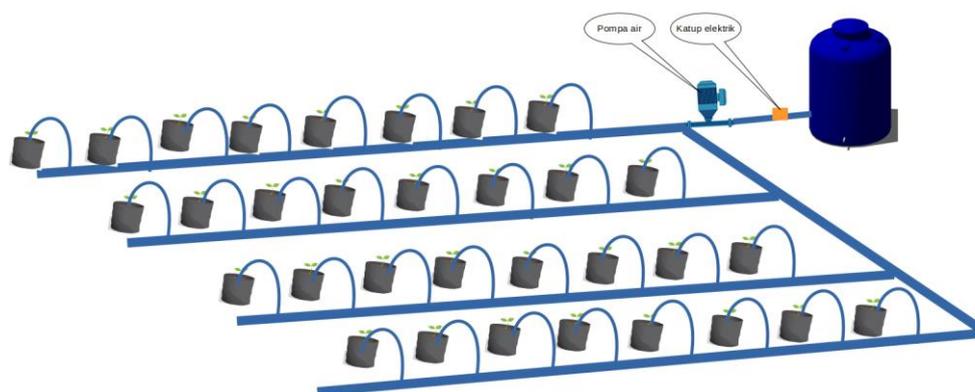
disconnected from the router at 11:15 to 12:00 and NodeMCU B could not reconnect with the router.

Keywords—*smart farming, IoT, sustainability, NodeMCU*

1. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk yang semakin banyak dan lahan pertanian yang semakin sempit serta kebutuhan pangan yang semakin meningkat menuntut peneliti untuk semakin inovatif dan kreatif untuk mengatasi permasalahan diatas. Peneliti memiliki beberapa cara diantaranya adalah integrasi otomasi dan *Internet of Things (IoT)* pada bidang pertanian atau yang dikenal dengan istilah *Smart Farming* atau pertanian cerdas dan pengenalan Teknologi informasi ke petani [1]. Namun tidak lepas dari permasalahan yang ada integrasi otomasi dan IoT ini yaitu *sustainability* sistem dalam keadaan *on* atau *online*. Sebuah sistem IoT untuk dapat melakukan tugas secara otomatis harus meng-*load* atau meng-*upload* data dari dan ke dalam *database* yang berada dalam *cloud* atau domain tertentu. Tugas sistem secara otomatis ini seperti melakukan penyiraman, pemupukan, dan pendinginan terjadwal atau berdasar pada parameter data sensor. Jika tidak terjadi kendala jaringan internet maka otomatis akan berjalan dengan baik namun jika terjadi kendala, maka sistem dalam keadaan *off* atau *offline* dan keadaan seperti ini akan sangat membahayakan tanaman. Hal ini yang menjadi dasar dalam penelitian ini yaitu analisis penambahan prosedur *reconnection* atau koneksi ulang sistem IoT untuk menjaga *sustainability* dalam keadaan *on* atau *online*.

Sebuah mikroprosesor dalam mikrokontroler modul *wifi* sebagai modul utama dalam sistem IoT memulai aktivitasnya dari proses inialisasi kemudian koneksi dan proses iterasi. Koneksi internet secara umum hanya dilakukan pada proses koneksi selanjutnya aktivitas akan dilakukan pada proses iterasi. Proses iterasi tidak lagi melakukan koneksi ulang dari modul *wifi* ke jaringan internet. Sistem akan memulai dari aktivitas awal jika ada *reset* secara manual. Penelitian kontrol dan otomasi untuk menentukan nilai suhu dan kelembaban udara yang optimal menggunakan metode fuzzy menghasilkan kontrol sistem dengan baik [2].



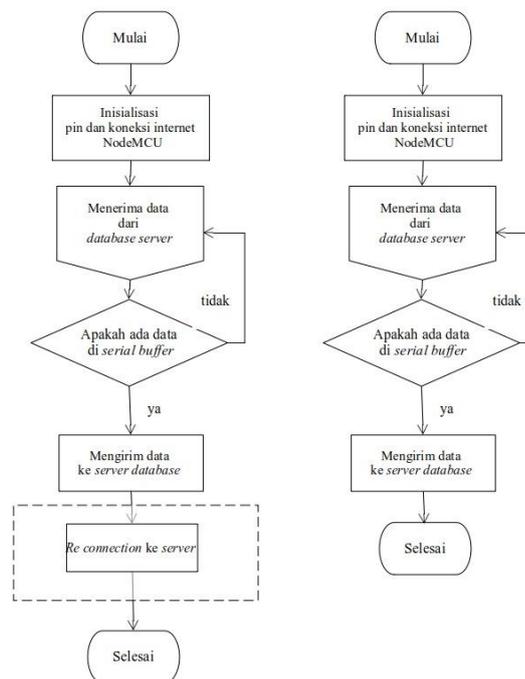
Gambar 1 Sistem irigasi

Sistem irigasi dan nutrisi tanaman menggunakan pipa atau selang untuk menyalurkan air atau pupuk ke setiap tanaman sehingga akan sangat bergantung pada kondisi sistem [3]–[5]. Fokus penelitian ini adalah melakukan investigasi prosedur sistem yang dirancang. Volume air pada tandon dapat dimonitor menggunakan *water level detector* MW22B [6], [7]. Penambahan *raspberry pi* pada sistem IoT untuk mengumpulkan informasi berbagai parameter dalam lingkungan *greenhouse* menghasilkan penyimpanan data parameter berbagai sensor ke dalam *database* sebesar 99,64% [8].

Sistem pengkondisi udara pada greenhouse menggunakan IoT untuk tanaman selada mampu mengkondisikan kelembaban udara sampai dengan 60 % [9]–[11] dan juga untuk tanaman cabai [12], [13]. Penggunaan sistem IoT ini juga terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam dengan selisih lebar daun $\pm 0,5$ cm [14] pada tanaman tomat menghasilkan kontrol yang lebih efisien dan akurat [15]. Sistem IoT mengkondisikan suhu dan kelembaban tanah pada tanaman *Chrysanthemum* dengan baik dan proses pemanenan dapat dilakukan lebih cepat 7 hari dibanding dengan tanaman yang ditanam secara konvensional [16]. Penelitian-penelitian di atas belum memperhatikan dan memperhitungkan konektivitas jaringan internet serta untuk menjawab salah satu riset gap pada penelitian [17]. Hal yang mempengaruhi koneksi jaringan internet modul IoT NodeMCU selain dipengaruhi oleh *hardware* dan konfigurasi rangkaian adalah susunan prosedur atau algoritma pemrogramannya.

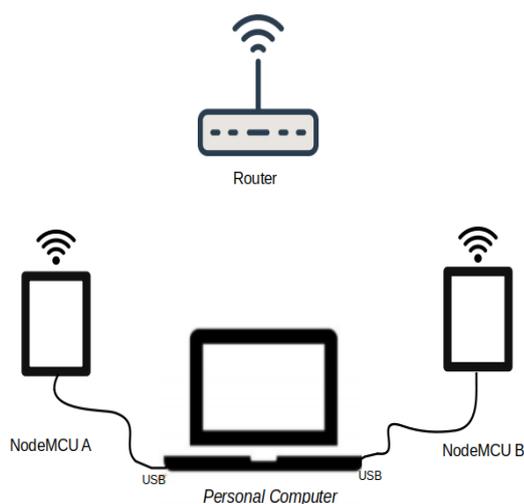
2. METODE PENELITIAN

Analisis prosedur koneksi ulang pada penelitian ini menggunakan dua buah modul wifi NodeMCU ESP8266 dan satu buah *router*. Langkah-langkah penelitian penelitiannya sebagai berikut : Membuat desain *flowchart* atau algoritma pada masing-masing NodeMCU dengan perbedaan salah satunya adalah penambahan prosedur koneksi ulang (untuk selanjutnya disebut NodeMCU A) dan yang lain menggunakan algoritma konvensional yang umum digunakan di berbagai penelitian lainya (untuk selanjutnya disebut NodeMCU B). Kedua algoritma dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Algoritma NodeMCU A dan NodeMCU B.

Menulis kode program dan meng-*upload* pada masing-masing NodeMCU dan mengkoneksikan pada jaringan internet melalui *router*. Untuk mengetahui koneksi jaringan internet masing-masing NodeMCU data status koneksi dikirimkan dari NodeMCU ke komputer melalui dua port USB, seperti yang terlihat pada Gambar 3.



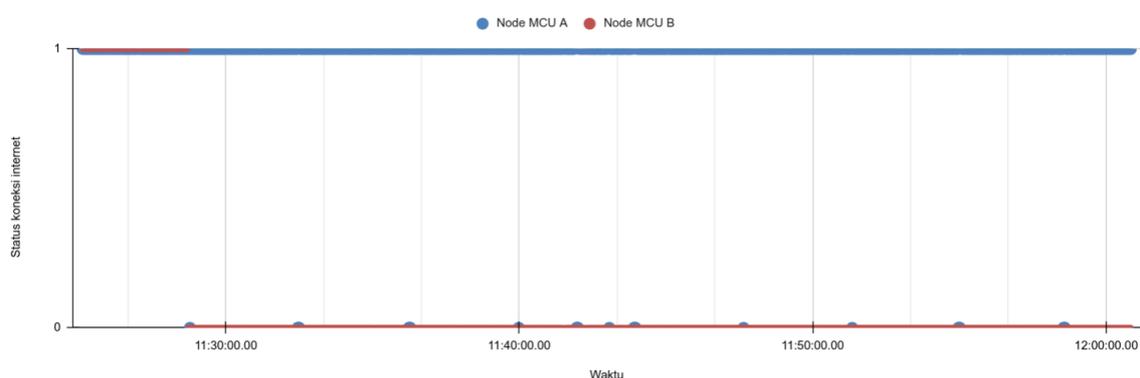
Gambar 3 Desain Uji

Router terkoneksi pada *domain* yang sama dari kedua NodeMCU. Menguji konektivitas antara NodeMCU dengan *router* dan *domain* dengan cara mematikan *router* secara periodik setiap lima menit sekali selama satu enam puluh menit untuk menganalisa koneksi ulang sistem IoT dan menampilkan dalam bentuk grafik perbandingan *sustainability* antara NodeMCU A dan B.

Ada dua cara untuk komunikasi *device* pada *node* yaitu dengan model *Message Queue Telemetry Transport (MQTT)* [18] seperti pada penelitian *green monitoring system* [19] dan *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* [20]. Pada penelitian ini akan berfokus pada komunikasi *HTTP* dengan instruksi *POST* dan *GET*. Instruksi *POST* untuk mengirim data dari *device* NodeMCU A dan B menuju ke *cloud* sedangkan instruksi *GET* untuk meminta data dari *cloud*. *Server* atau *cloud* akan merespon dengan nilai desimal sebesar 200 jika instruksi *POST* atau *GET* berhasil dan data tersimpan dalam *database*, nilai ini akan dimanfaatkan untuk menyatakan kondisi NodeMCU A dan B dalam kondisi *online* atau *offline*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

NodeMCU A dan B serta *router* dalam kondisi *on* dalam waktu bersamaan dimulai pukul 11:15 sampai dengan pukul 12:00, setelah itu *router* di-*off*-kan secara manual pada pukul 11:30 sampai dengan 11:35. Gambar 4 menunjukkan hasil NodeMCU A yang memiliki algoritma koneksi ulang akan kembali *online* setelah *router* di-*on*-kan kembali sedangkan NodeMCU B tetap dalam kondisi *off* atau *offline*. Angka 1 bermakna *online* dan angka 0 bermakna *offline*. Hal ini menunjukkan bahwa prosedur koneksi ulang ini sangat penting dalam sebuah sistem IoT pada *Smart Farming*.



Gambar 4 Hasil uji

Pengairan atau irigasi yang digunakan dalam *Smart Farming* adalah menggunakan selang serta dilengkapi *drip* tetes atau *drip* 360. Pores irigasi menggunakan dua model antara lain otomatis atau manual. Model otomatis bergantung dari sensor kelembaban tanah, jika nilai batas minimum kelembaban tanahnya tercapai akibat proses fotosintesis tanaman atau akibat penguapan maka proses irigasi akan dilakukan sampai dengan batas maksimum. Model manual menggunakan *mobile apps* atau *website* dalam melakukan proses irigasi, pengguna menekan *button* yang ada pada aplikasi untuk memulai irigasi. Kedua model tersebut akan sangat bergantung pada kondisi jaringan internet, jika jaringan internet baik dan NodeMCU terkoneksi dengan baik maka proses irigasi akan terlaksana dengan baik namun sebaliknya maka proses irigasi tidak akan terlaksana dan akan membahayakan tanaman karena tanaman akan kekurangan air dan nutrisi jika terjadi dalam waktu lama dan tidak dilakukan *reset* manual sistem IoT oleh pengguna.

4. KESIMPULAN

Prosedur koneksi ulang pada sebuah sistem IoT menjadi sangat penting untuk menjaga tanaman. Kontrol penyiraman tanaman akan dapat dilakukan dengan baik jika NodeMCU selalu terkoneksi pada jaringan internet. Hasil pengujian menunjukkan koneksi ulang dengan baik ketika NodeMCU A terputus dari router pada pukul 11:15 sampai dengan 12:00 dan NodeMCU B tidak dapat terkoneksi ulang dengan *router*.

5. SARAN

Perlu penambahan Arduino sebagai sistem *offline* sebagai kontrol ketika koneksi jaringan internet terputus dalam waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Gitosaputro, K. K. Rangga, and I. Listiana*, "Utilization of ICT by Rural Farmers in Lampung, Indonesia," *Int. J. Innov. Technol. Explor. Eng.*, vol. 9, no. 4, pp. 2628–2631, Feb. 2020, doi: 10.35940/ijitee.A4551.029420.
- [2] R. Siskandar, S. H. Santosa, W. Wiyoto, B. R. Kusumah, and A. P. Hidayat, "Control and Automation: Insmoaf (Integrated Smart Modern Agriculture and Fisheries) on The Greenhouse Model," *J. Ilmu Pertan. Indones.*, vol. 27, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.18343/jipi.27.1.141.
- [3] D. Y. Setyawan and L. Rosmalia, "Perancangan Sistem Irigasi Tanaman dalam Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT)," vol. 17, no. 1.
- [4] D. Y. Setyawan, H. Setiawan, and Q. I. Saputri, "INTERNET OF THINGS (IoT): DESIGN

-
- AND BUILD MICRO CLIMATE SYSTEM CONTROL IN GREENHOUSE”.
- [5] D. Y. Setyawan and R. Syahputri, “Internet of Things (IoT) Application in Smart Farming to Optimize Tomato Growth”.
- [6] Warsito, G. A. Pauzi, S. W. Suciwati, and Turyani, “Design and characterization of water level detector using MW22B Multi-Turn potentiometer,” presented at the INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS AND ITS APPLICATIONS: (ICPAP 2011), Bandung, Indonesia, 2012, pp. 174–177. doi: 10.1063/1.4730714.
- [7] Marjunus, Roniyus, Y. Al Fath, Y. Yulianti, and W. Widanarto, “Simulation of Pt80Au14Ti6 Work Function Change-Based Sensor of H₂ Gas,” *J. Phys. Sci.*, vol. 33, no. 3, pp. 45–62, Nov. 2022, doi: 10.21315/jps2022.33.3.4.
- [8] A. Ambarwari, Dewi Kania Widyawati, and Anung Wahyudi, “Sistem Pemantau Kondisi Lingkungan Pertanian Tanaman Pangan dengan NodeMCU ESP8266 dan Raspberry Pi Berbasis IoT,” *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 496–503, Jun. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3037.
- [9] A. A. A. Dwipa, “Rancang Bangun Sistem Conditioning Udara Berbasis IoT pada Studi Kasus Tanaman Selada Hidroponik,” vol. 4, no. 1, 2020.
- [10] N. Nasution, M. Rizal, D. Setiawan, and M. A. Hasan, “IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus : Tanaman Selada Dalam Green House,” *IT J. Res. Dev.*, vol. 4, no. 2, Oct. 2019, doi: 10.25299/itjrd.2020.vol4(2).3357.
- [11] H. A. Letari, A. Kurniawan, and T. A. Yuwono, “Otomatisasi Ultrasonik Fogger Budidaya Selada Keriting Hijau Secara Fogponik di Pertanian Indoor berbasis Internet of Things (IoT)”.
- [12] W. A. Saputra, D. Hestiana, and P. F. Anisa, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN CABAI,” vol. 14, no. 1, 2022.
- [13] I. A. Ukar and N. Karna, “Purwarupa Sistem Otomasi Perawatan Tanaman Cabai Pada Smart Greenbox Berbasis Iot”.
- [14] A. A. R. Raihan and N. Firmawati, “Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Greenhouse Untuk Sayur Bayam (*Amarantus hybridus* L.) Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Fis. Unand*, vol. 11, no. 4, pp. 494–500, Sep. 2022, doi: 10.25077/jfu.11.4.494-500.2022.
- [15] I. N. Marcheriz and E. Fitriani, “Design of IoT-Based Tomato Plant Growth Monitoring System in The Yard,” *Sinkron*, vol. 8, no. 2, pp. 762–770, Apr. 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i2.12226.
- [16] M. Fauziyah, H. K. Safitri, D. Dewatama, and E. Aulianta, “Conditioning of Temperature and Soil Moisture in Chrysanthemum Cut Flowers Greenhouse Prototype based on Internet of Things (IoT),” *ELKHA*, vol. 13, no. 1, p. 25, Apr. 2021, doi: 10.26418/elkha.v13i1.43078.
- [17] D. Y. Setyawan, W. Warsito, R. Marjunus, N. Nurfiiana, and R. Syahputri, “A Systematic Literature Review: Internet of Things on Smart Greenhouse,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 12, 2022, doi: 10.14569/IJACSA.2022.0131280.
- [18] J. Simla. A, R. Chakravarthy, and M. Leo. L, “An Experimental study of IoT-Based Topologies on MQTT protocol for Agriculture Intrusion Detection,” *Meas. Sens.*, vol. 24, p. 100470, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.measen.2022.100470.
- [19] C. F. Naa, “Greenhouse Monitoring System using ESP32, Raspberry Pi, MQTT and Node-RED,” vol. 11, no. 3, 2022.
- [20] H. A. Méndez-Guzmán *et al.*, “IoT-Based Monitoring System Applied to Aeroponics Greenhouse,” *Sensors*, vol. 22, no. 15, p. 5646, Jul. 2022, doi: 10.3390/s22155646.