

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TAMAN HOTEL OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* MENGUNAKAN ESP8266

I Made Ryan Handika¹, I Gst A. Komang Diafari Djuni Hartawan², Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jalan Raya Kampus Unud, Jimbaran, Bali

ryanhandika04@gmail.com¹, lgakdiafari@ee.unud.ac.id², dewi.wirastuti@ee.unud.ac.id³

ABSTRAK

COVID-19 merupakan virus yang menyerang sistem pernafasan, memberi dampak buruk bagi kesehatan. Dampak dari pandemi tersebut adalah berkurangnya jumlah wisatawan yang mengunjungi Pulau Bali membuat sumber pendapatan menjadi sangat terbatas. Secara langsung ini memberikan dampak yang merugikan bagi pengelola hotel - hotel yang ada di Bali. Dengan adanya kebijakan pengurangan jumlah karyawan ini sangat jelas merugikan semua pihak dan kita bisa melihat di beberapa fasilitas hotel yang mengalami kerusakan salah satunya di bagian taman. Pada proyek akhir ini dilakukan perancangan sistem penyiraman taman berbasis *Internet of Things* menggunakan ESP8266. Sistem ini bekerja sesuai dengan jadwal penyiraman yang sudah diprogram, pembacaan sensor hujan, dan sensor kelembapan tanah. Alat akan melakukan penyiraman taman ketika kondisi waktu terpenuhi, sensor hujan mendeteksi tidak adanya hujan disekitar taman dan juga ketika relay aktif mengalirkan tegangan menuju solenoid *valve* untuk membuka aliran air menuju *Sprinkler*. Kemudian data penyiraman akan dikirim menuju *cloud Thingspeak* yang juga akan bisa diakses oleh aplikasi pada *smartphone*. Informasi monitoring akan ditampilkan pada LCD dan juga aplikasi pada *smartphone*. Prototipe sistem penyiraman taman hotel otomatis berbasis IoT menggunakan ESP8266 mampu berjalan sesuai dengan rancangan.

Kata kunci : Taman, *Internet of Things (IoT)*, NodeMCU ESP8266.

ABSTRACT

COVID-19 is a virus that attacks the respiratory system, has a negative impact on health. The impact of the pandemic is the reduced number of tourists visiting the island of Bali, making sources of income very limited. This directly has a detrimental impact on hotel managers in Bali. With the policy of reducing the number of employees, it is clearly detrimental to all parties and we can see that several hotel facilities have been damaged, one of which is in the garden. In this final project, a garden watering system based on the *Internet of Things* was designed using ESP8266. This system works according to a programmed watering schedule, rain sensor readings, and soil moisture sensors. The tool will water the garden when the time conditions are met, the rain sensor detects the absence of rain around the park and also when the relay is active, it flows voltage to the solenoid valve to open the water flow to the *Sprinkler*. Then the watering data will be sent to the *Thingspeak* cloud which will also be accessible by applications on smartphones. Monitoring information will be displayed on the LCD and also the application on the smartphone. An IoT-based automatic hotel garden watering system prototype using ESP8266 is able to run according to design.

Key Words : Parks, *Internet of Things (IoT)*, NodeMCU ESP8266.

1. PENDAHULUAN

COVID-19 adalah suatu virus yang dapat mengenai sistem pernafasan, berdampak buruk terhadap kesehatan dengan diikuti munculnya berbagai gejala, dari yang ringan sampai berat. Jika melakukan kontak fisik, berbicara tidak menggunakan masker atau memakai barang yang sama dengan penderita, virus ini bisa menular. Indonesia adalah salah satu negara yang terserang oleh wabah virus ini. Banyak sektor perekonomian yang tidak bisa bekerja dengan optimal, salah satunya sektor pariwisata yang begitu terkenal di pulau Bali [1].

Sektor pariwisata di Pulau Bali merupakan sumber utama penggerak roda perekonomian untuk sebagian besar warga di Pulau Bali. Berkurangnya jumlah wisatawan yang mengunjungi Pulau Bali membuat sumber pemasukan menjadi sangat terbatas. Secara langsung ini memberikan dampak yang merugikan bagi pengelola hotel - hotel yang ada di Bali. Untuk mensiasati keadaan ini para pengelola hotel melakukan kebijakan seperti pengurangan karyawan dan juga pengurangan jumlah jam kerja bagi karyawan. Kebijakan ini sangat jelas merugikan semua pihak dan kita bisa lihat di beberapa fasilitas hotel yang mengalami kerusakan salah satunya di bagian taman [2].

Taman merupakan salah satu fasilitas hotel yang memiliki fungsi tidak hanya sebagai tempat *refreshing* maupun dekorasi dari hotel tersebut tetapi juga dapat menjadi tempat yang bisa memanjakan mata di tengah kesibukan dalam bekerja. Untuk menjaga agar taman tetap bisa terawat dengan baik diperlukannya sistem penyiraman yang berkala dan juga konsisten karena jika kekurangan air maka beberapa tanaman yang terdapat di taman tersebut akan layu dan mengurangi keindahan taman secara keseluruhan.

Pada penelitian sebelumnya, melakukan penelitian melalui pemanfaatan *sensor soil moisture* untuk mendeteksi kelembapan tanah dan memanfaatkan *water flow* meter untuk mengukur debit air keika pelaksanaan penyiraman, serta Antares digunakan untuk emmbuat setiap data yang telah diterima alat dimungkinkan untuk tampil *real time* pada aplikasi *smarthphone* [3]. Dengan kondisi tenaga kerja di hotel yang terbatas

tentu saja akan membuat perawatan taman khususnya di hotel akan terganggu, sehingga penelitian ini bertujuan membangun sistem penyiraman taman hotel otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan ESP8266.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Taman

Definisi dari taman yaitu sebuah tempat sudah direncanakan atau buatan manusia, yang pada umumnya terdapat di luar ruangan dengan pembuatannya bertujuan dalam rangka mengekspresikan keindahan beragam jenis berbagai jenis tanaman dengan bentuk alaminya. Banyak jenis taman yang telah diketahui, baik yang alami maupun buatan. Acap kali, taman yang ditemui yaitu seperti taman rumah tinggal, taman hotel, taman botani, ataupun lain-lain.

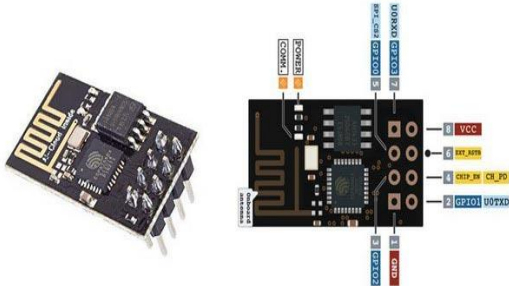
2.2 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things atau IoT adalah sebuah konsep di mana suatu benda diintegrasikan dengan berbagai teknologi, misalnya dengan suatu *software* atau sensor tertentu yang tujuannya demi menkalankan proses komunikasi, kontrol, integrasi, serta berbagi data lewat perangkat lain sepanjang tetap terhubung internet. Dengan berkembangnya infrastruktur internet, terdapat beragam perangkat lain di luar *smartphone* dan computer yang telah dapat terhubung internet. Adapun IoT juga erat berhubungannya terhadap istilah *machine-to-machine* atau M2M [4]. Adapun unsur yang membentuk IoT itu sendiri adalah *Artificial intelligence* (kecerdasan buatan), sensor dan juga konektivitas.

2.3 NodeMCU ESP8266 (Modul Wi-Fi)

NodeMCU ESP8266 merupakan sebuah modul Wi-Fi dengan fungsinya menjadi perangkat tambahan mikrokontroler, misalnya Arduino untuk membuatnya terhubung secara langsung melalui Wi-Fi dan dapat terkoneksi TCP/IP. Pada modul Wi-Fi yang serbaguna ini memiliki sifat SoC (*System on Chip*), dan membuatnya dapat menjalankan *programming* secara langsung pada ESP8266 tanpa harus membutuhkan mikrokontroler tambahan yang lain. Terdapat kelebihan dari modul tersebut bisa

berperan sekaligus menjadi adhoc dari akses poin dan juga klien. NodeMCU ini juga dapat digambarkan menjadi *board* Arduino yang terhubung ESP8266. Pada gambar 1 merupakan kit nodeMCU ESP8266.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266 (Modul Wi-Fi) [5]

2.4 Sensor Hujan (Rain Drop Sensor)

Sensor hujan merupakan suatu sensor dengan fungsi melakukan deteksi adanya hujan atau tidak, yang dimungkinkan menjalankan fungsinya pada setiap jenis pengaplikasian di keseharian hidup manusia.

Cara kerja modul sensor ialah ketika turunnya hujan dapat menyentuh panel sensor, sehingga muncul proses elektrolisis. Akibat adanya air hujan yang menjadi bagian dari klasifikasi cairan elektrolit yang bisa menjadi penghantar arus listrik. Ketika mendapati adanya IC komparator dalam sensor hujan ini dengan *output* sensornya bisa melalui logika *high* atau *low* (*on* atau *off*). Gambar 2 merupakan gambar sensor hujan.



Gambar 2. Sensor Hujan (Rain Drop Sensor)

2.5 Modul RTC DS3231

Modul RTC DS3231 merupakan sebuah perangkat rangkaian elektronik *embedded* sistem yang memiliki fungsi untuk menyimpan waktu dan tanggal dengan tingkat presisi atau akurasi tinggi. Selain itu, dalam internal *chip* DS3231 juga terdapat sensor suhu atau temperatur yang

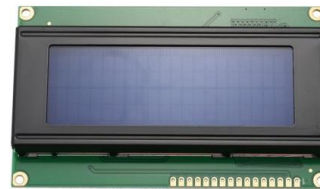
memiliki akurasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Gambar 3 merupakan modul RCT DS3231.



Gambar 3. Modul RTC DS3231

2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

Display elektronik merupakan sebuah komponen bagian dari sistem elektronika yang memiliki fungsi untuk menampilkan data tertentu, seperti karakter, huruf, dan grafik. Salah satu jenis display elektronik yaitu LCD (*Liquid Cristal Display*) yang terbuat melalui teknologi CMOS *logic* yang beroperasi, yang bukan hanya menghasilkan cahaya saja, melainkan juga memantulkannya pada *front-lit* atau dengan melalui transmisinya terhadap cahaya *back-light*. Berikut merupakan gambar LCD 20x4 yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini.



Gambar 4. LCD 20x4

2.7 Solid State Relay

Dijelaskan bahwa *Solid State Relay* merupakan saklar elektronik yang digunakan untuk mengendalikan aliran arus listrik yang lebih besar melalui kontrol dengan arus listrik yang kecil menggunakan semikonduktor. Perbedaan dengan relai biasa yaitu pada relai biasa ada *coil* sehingga terbentuk medan magnet membuat tuas relai dapat mengubah posisi, dengan demikian SSR (*Solid State Relay*) tak mendapati adanya komponen yang secara mekanis dapat bergerak. Pada gambar 5 merupakan tampilan modul SSR.



Gambar 5. Modul Solid State Relay [6]

2.8 Solenoid Valve

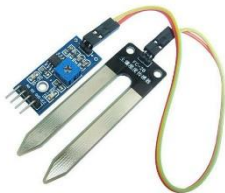
Solenoid *valve* adalah katup yang sudah dikendalikan oleh arus listrik baik AC ataupun DC lewat kumparan atau selenoida. Selain itu juga dijelaskan sebagai elemen kontrol yang kerap kali dimanfaatkan pada sistem fluida. Biasa dilihat melalui sistem pneumatik, bahwa baik sistem hidrolis maupun sistem kontrol mesin yang memerlukan adanya suatu elemen kontrol secara otomatis. Katup ini beroperasi dengan *electromechanically* dengan adanya kumparan (*coil*) yang akan menggerakannya. Pada saat kumparannya memperoleh *supply* tegangan (AC dan DC), kumparannya akan berubah sebagai medan magnet dan membuat piston (*plunger*) di dalamnya menjadi bergerak. Solenoid *valve* diperlihatkan melalui gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Solenoid Valve [7]

2.9 Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor merupakan modul yang memiliki fungsi dalam melakukan deteksi terhadap tingkat kelembaban tanah serta akan berguna sebagai penentu kemungkinan kandungan air di tanah atau yang berada di sekitar sensor. Adapun sensor ini diaplikasikan guna melakukan uji terhadap tingkat kelembaban tanah, pada saat terdapat kekurangan air pada tanah, dengan *output* modul yang terletak di level tinggi atau bahkan rendah. Melalui penggunaan sensor tersebut, tingkat kelembaban dapat dimonitor atau dipantau dan secara otomatis menyiram tanaman. Pada gambar 7 merupakan tampilan *soil moisture sensor*.



Gambar 7. Soil Moisture Sensor [8]

2.10 Sprinkler Taman

Sprinkler merupakan sebuah alat penyiram tanaman, alat ini adalah bagian dari teknik untuk mengairi tanaman yang tampak semacam air hujan, atau dengan kata lain merepresentasikannya. *Sprinkler* secara teknis adalah suatu teknik irigasi yang di dalamnya meliputi *overhead irrigation*, yaitu melalui penyemburan air dari bawah ke atas, dengan demikian sanggup melangsungkan penyiraman terhadap semua tanaman di dalam suatu secara singkat. Berikut tampilan dari *sprinkler* taman ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Sprinkler Taman [9]

2.11 Pompa Air

Adapun pompa air merupakan perangkat yang difungsikan guna mengalirkan fluida atau cairan dari satu ke lain tempat lewat adanya saluran atau pipa melalui pemanfaatan tenaga listrik. Dengan kata lain, mendorong cairan secara kontinyu. Pada operasionalnya, pompa memuat prinsip yang membedakan dari sisi tekanan dengan sisi bagian hisapnya. Perbedaan ini diperoleh suatu mekanisme dalam roda implek yang mengondisikan sisi hisap agar dapat berhenti bergerak. Perbedaan ini juga yang kemudian akan mengisap cairan dan memindahkannya dari suatu reservoir menuju tempat yang lain. Pada gambar 9 merupakan gambar pompa air.

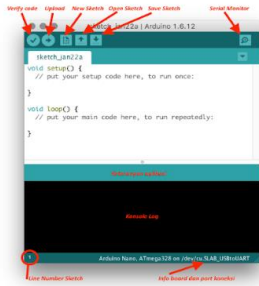


Gambar 9. Pompa Air

2.12 Arduino IDE

Software yang akan digunakan pada perancangan ini yaitu Arduino IDE. IDE itu adalah singkatan dari *Integrated Development Environment*, atau secara

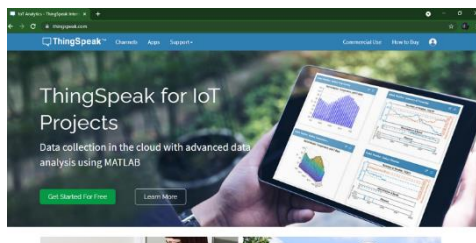
bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk pengembangan. Arduino IDE adalah salah satu *software* untuk memprogram arduino. Pada *software* inilah arduino dilakukan pemrograman agar dapat melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino memiliki bahasa pemrograman C yang sudah dimodifikasi. Pada gambar 10 merupakan tampilan dari *software* Arduino IDE.



Gambar 10. Tampilan *Software* Arduino IDE

2.13 Thingspeak

Thingspeak adalah platform *Internet Of Things* pada bagian *cloud* di mana kita bisa mengirim atau menerima sebuah data dengan *protocol* komunikasi HTTP dan juga dapat menampilkan nilai data melalui *dashboard* gratis yang sudah diberikan. *Thingspeak* memiliki fungsi sebagai pengumpul data yang berasal dari perangkat *node* yang merupakan sensor-sensor yang sudah terhubung ke internet dan juga memungkinkan pengambilan data dari perangkat lunak untuk keperluan visualisasi, notifikasi, kontrol dan analisis historis data. Pada gambar 11 merupakan tampilan *dashboard* dari *thingspeak*.

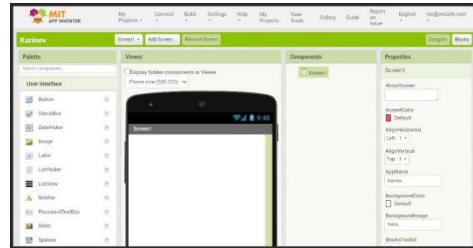


Gambar 11. Tampilan *Thingspeak*

2.14 MIT App Inventor

MIT APP Inventor adalah sebuah *software* inovatif yang dikembangkan oleh Google dan *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) untuk mengenalkan dan mengembangkan pemrograman android

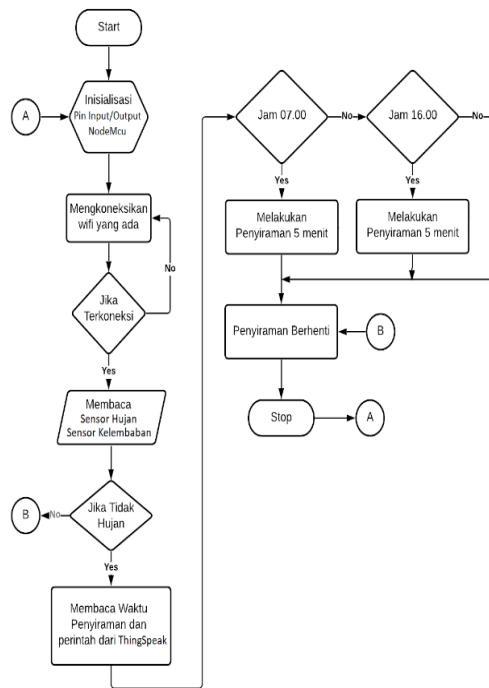
dengan mentransformasikan bahasa pemrograman yang kompleks berbasis teks menjadi berbasis visual (*drag and drop*) berbentuk blok-blok. Penerapan aplikasi app inventor dapat diterapkan dalam pembuatan sarana pembelajaran berbasis Android. Pemrograman pada app inventor memungkinkan suatu *developer* untuk merancang suatu aplikasi *mobile* dengan berfokus pada desain dan pemrograman logika bukan sintaks bahasa. Gambar 12 merupakan tampilan dari *app inventor*.



Gambar 12. Tampilan MIT *App Inventor* [10]

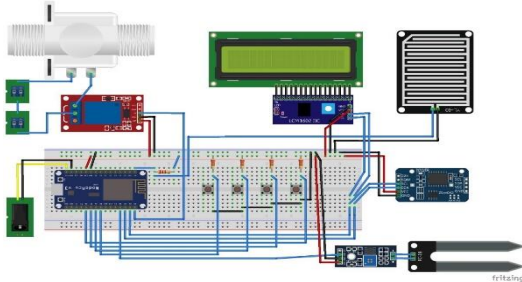
3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan di Taman Puri Dalem Hotel, daerah Sanur Denpasar, dilakukan pada bulan Juni 2022 ini bertujuan membangun sistem penyiraman taman hotel otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan ESP8266. Yang diharapkan membantu karyawan hotel dalam perawatan dan *monitoring* taman hotel.



Gambar 13. *Flowchart* Sistem

Pada *flowchart* gambar 13 dapat dijelaskan prinsip kerja dari perancangan sistem penyiraman taman Hotel otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP8266. Di mana untuk memulai sebuah program ditandai dengan start. Ketika program sudah berjalan harus ada beberapa variabel data yang dideklarasikan seperti pin NodeMCU yang digunakan. Langkah selanjutnya adalah mengkoneksikan perangkat dengan WiFi yang tersedia, jika berhasil terkoneksi maka perangkat akan menjalankan instruksi lainnya, dan jika gagal terkoneksi maka perangkat akan mencoba mengkoneksikan ulang. Langkah selanjutnya ketika berhasil terkoneksi WiFi adalah membaca kadar air hujan dengan menggunakan sensor hujan dan soil moisture sensor berfungsi sebagai indikator keadaan kelembapan tanah di taman. Jika kondisi hujan lebat maka perangkat tidak akan menyiram taman, dan ketika tidak ada hujan maka perangkat akan melihat parameter lain seperti waktu penyiraman taman dan juga perintah menyiram dari Cloud. Ketika jam 07.00 dan juga kondisi tidak hujan maka perangkat akan melakukan penyiraman selama 5 menit, ketika jam 16.00 perangkat akan melakukan penyiraman selama 5 menit juga.



Gambar 14. Skematik Rancangan

Pada gambar 14, terdapat beberapa komponen seperti NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai mikrokontroler utama, terdapat juga 4 buah *switch* yang berfungsi sebagai pengatur jam penyiraman ketika melakukan kalibrasi data. Rangkaian RTC berfungsi sebagai pengolah waktu agar penyiraman dapat dilakukan secara *real time*. Sensor air hujan berfungsi sebagai pendeteksi adanya air hujan yang turun ketika penyiraman, perangkat secara otomatis akan berhenti menyiram ketika hujan cukup lebat. Sensor kelembapan tanah berfungsi untuk mendeteksi apakah

air yang disiramkan sudah merata atau belum. Rangkaian LCD berfungsi sebagai penampil data waktu dan juga data lainnya sehingga mempermudah *user*. Yang terakhir adalah solenoid *valve* yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup aliran air menuju taman yang akan disiram sesuai dengan jadwal penyiraman. Pada tabel 1 menunjukkan koneksi pin pada rangkaian.

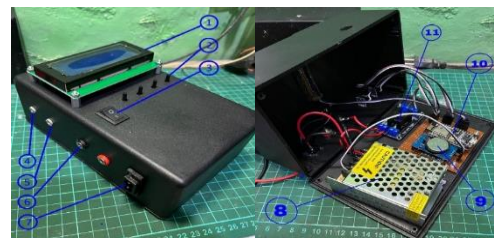
Tabel 1. Koneksi Pin Rangkaian

Pin NodeMCU ESP8266	Keterangan
A0	Soil Moisture Sensor
D0	Sensor Hujan
D1	SCL LCD dan RTC DS3231
D2	SDA LCD dan RTC DS3231
D3	Relay
D5	Tombol
D6	Tombol
D7	Tombol
Vin	Tegangan Adaptor
GND	Ground
3,3V	Tegangan Sensor

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Realisasi Hasil Perancangan Sistem

Pada penelitian ini telah direalisasikan sistem penyiraman taman hotel otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP8266. Prototipe sistem penyiraman taman hotel otomatis dengan keterangan (angka) ditunjukkan pada Gambar 15 dan pada tabel 2 menunjukkan spesifikasi box prototipe.



Gambar 15. Realisasi Prototipe

4.1.1 Spesifikasi box prototipe

Tabel 2. Spesifikasi box prototipe

No.	Spesifikasi	Keterangan
1	Panjang box	10 cm
2	Lebar box	8 cm
3	Power supply	Adaptor 9 – 12 VDC
4	Mikrokontroler	NodeMCU ESP8266

4.2 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian sensor kelembapan tanah bertujuan untuk mendeteksi kadar air yang terkandung di dalam tanah. Hasil dari sensor kelembapan tanah berupa tegangan DC, di mana nilai tegangan *output*nya linier dengan jumlah air yang terkandung di dalam tanah tersebut. Tegangan *output* pada sensor ini akan masuk menjadi data digital yang bernilai 0 – 1023. Pada penelitian ini nilai di bawah 700 akan dikondisikan bahwa tanah tersebut dalam keadaan lembab dan di atas 701 dikondisikan dalam keadaan kering pada program utama. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

4.3 Pengujian Sensor Hujan

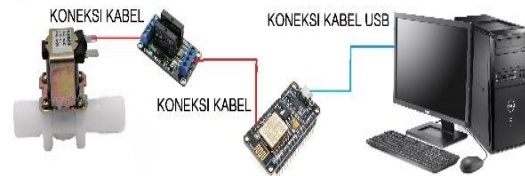
Pengujian sensor hujan bertujuan untuk mendeteksi air hujan yang turun, semakin banyak kadar air hujan yang turun, penyiraman kebun akan dikurangi karena secara alami tanaman yang ada di kebun sudah mendapat air hujan. *Output* dari sensor kelembapan hujan berupa tegangan DC, di mana nilai tegangan *output*nya berupa logika *binner* 1 atau 0. Logika 1 jika ada air hujan yang terdeteksi dan logika 0 jika tidak mendeteksi air hujan. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengujian Sensor Hujan

4.4 Pengujian Solenoid Valve

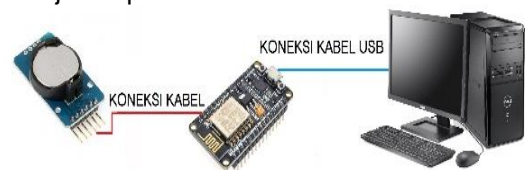
Pengujian solenoid *valve* bertujuan untuk mengetahui kinerja solenoid *valve* ketika membuka atau menutup selang air. *Output* dari solenoid *valve* berupa tegangan DC, di mana nilai tegangan *output*nya berupa logika *binner* 1 atau 0. Logika 1 akan membuka solenoid *valve* sehingga air mengalir dan logika 0 akan menutup solenoid *valve*. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengujian Solenoid Valve

4.5 Pengujian Real Time Clock

Pengujian *real time clock* bertujuan untuk mengetahui kinerja rangkaian RTC yang terdapat pada prototipe. Dengan adanya rangkaian ini prototipe dapat mengirimkan dan mengambil data pada *thingspeak* secara *real time*. Untuk dapat mengakses data ini diperlukan sebuah komunikasi I2C dengan menggunakan pin SDA dan SCL pada ESP8266. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengujian Real Time Clock

4.6 Pengujian ESP8266

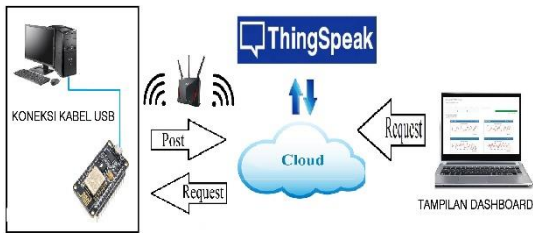
Pengujian ESP8266 bertujuan untuk mengetahui apakah ESP8266 dapat terhubung dengan *WiFi* yang sudah tersetting. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20. Pengujian ESP8266

4.7 Pengujian Pengiriman Data ke Thingspeak

Pengujian pengiriman data ke *thingspeak* bertujuan untuk mengetahui apakah data dari prototipe dapat dikirimkan ke *thingspeak*. Pada penelitian ini *thingspeak* berfungsi sebagai penyimpanan data di *cloud*. Semua data yang berhasil dikirimkan dapat dilihat pada platform ini berupa nilai dan grafik. Data ini yang nanti akan dimanfaatkan sebagai data yang akan diambil pada aplikasi *mobile* dengan menggunakan API. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 21. Pengujian Pengiriman Data Menuju Thingspeak

4.8 Pengujian Pengiriman Data Menuju Aplikasi Smartphone

Pengujian pengiriman data menuju smartphone bertujuan untuk mengetahui apakah data dari thinkspeak dapat diakses pada aplikasi yang dibuat. Data pada thinkspeak akan diambil menuju aplikasi *mobile* dengan menggunakan API yang tersedia. Pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 22.



Gambar 22. Pengujian Pengiriman Data Menuju Smartphone

4.9 Pengujian dan Pembahasan Prototipe Secara Keseluruhan

Pengujian dan pembahasan prototipe secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui apakah prototipe yang sudah dibuat dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Sensor – sensor yang ada pada prototipe dipasang secara *real* di taman yang menjadi tempat penelitian dan juga tampilan pada LCD ditunjukkan pada gambar 23 serta tabel hasil pengujian prototipe ditunjukkan pada tabel 3.



Gambar 23. Pemasangan Prototipe Secara Real dan Tampilan LCD

Tabel 3. Spesifikasi rangkaian protipe

No	Waktu Penyiraman	Sensor Kelembapan	Sensor Hujan	Kondisi Relay	Hasil
1	07:00	Kering	Cerah	Aktif	Menyiram
2	07:00	Kering	Hujan	Tidak Aktif	Tidak Menyiram
3	07:00	Basah	Cerah	Aktif	Menyiram
4	07:00	Basah	Hujan	Tidak Aktif	Tidak Menyiram
5	16:00	Kering	Cerah	Aktif	Menyiram
6	16:00	Kering	Hujan	Tidak Aktif	Tidak Menyiram
7	16:00	Basah	Cerah	Aktif	Menyiram
8	16:00	Basah	Hujan	Tidak Aktif	Tidak Menyiram

Dilihat dari tabel 3, dilakukan pengujian sistem penyiraman taman Hotel otomatis sebanyak 8 kali percobaan pengujian sesuai dengan jadwal waktu penyiraman, di mana pengujian 1 sampai 4 dilakukan sesuai jadwal pada pagi hari di jam 07.00 sedangkan pengujian 5 sampai 8 dilakukan sesuai jadwal pada jam 16.00 sore. Pada pengujian ini prototipe dapat melakukan penyiraman taman ketika kondisi waktu terpenuhi, sensor hujan mendeteksi tidak adanya hujan di sekitar taman atau keadaan cerah dan juga ketika relay aktif mengalirkan tegangan menuju solenoid *valve* untuk membuka aliran air menuju *sprinkler*. Jika ketiga kondisi tersebut tidak terpenuhi maka prototipe tidak akan menyiram taman. Ketika bekerja *sprinkler* taman akan menyiram kebun selama 5 menit sesuai dengan prosedur penyiraman yang dilakukan oleh karyawan di hotel tersebut pada umumnya, terkait penyiraman taman yang mayoritas terdapat rumput dilakukan penyiraman dua kali sehari dengan waktu ideal 2-5 menit untuk mendapatkan kelembapan yang ideal untuk tanaman rumput itu sendiri. Untuk menghitung jumlah keberhasilan dalam pengujian dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut [11] :

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase} &= \frac{\text{Jumlah Berhasil}}{\text{Banyak Pengujian}} \times 100\% \\
 &= \frac{8}{8} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan 8 kali pengujian, dapat dilihat hasil pengujian dalam

presentase keberhasilan didapatkan presentase sebesar 100%, atau bisa dikatakan dari semua pengujian berhasil berjalan sesuai dengan konsep yang dirancang yaitu ketepatan jadwal penyiraman, keakuratan pembacaan status pada sensor hujan, serta status keaktifan relay untuk mengalirkan tegangan menuju selenoid *valve*

5. KESIMPULAN

Alat sistem penyiraman taman hotel otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP8266 dirancang dengan mengintegrasikan tiga buah input data yaitu RTC DS3231, *Soil Moisture Sensor*, dan Sensor Hujan dengan nodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol yang akan terkoneksi dengan internet sebagai pengirim data ke *cloud* Thingspeak. Pengujian kinerja dilaksanakan dengan mengamati parameter seperti ketepatan jadwal penyiraman, keakuratan pembacaan status pada sensor hujan, serta status keaktifan relay untuk mengalirkan tegangan menuju selenoid *valve*. Hasil pengujian tersebut memperlihatkan bahwa sistem yang tersusun telah bekerja dengan baik dan prototipe yang dirancang berhasil melakukan penyiraman taman sesuai dengan yang sudah di program sebelumnya

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuliana. 2020. Corona Virus Diseases. <https://wellness.journalpress.id/wellness>
- [2] Setia, Putu. 2021. Memutar Roda Ekonomi Bali Ketika Pariwisata Macet. <https://lokadata.id/artikel/memutar-roda-ekonomi-bali-ketika-pariwisata-macet>
- [3] Kusuma, Andre. 2019. Implementasi Smart Garden Watering Pada Taman Asrama Universitas Telkom Menggunakan Modul Ethernet Pada Raspberry Pi Berbasis IoT. Universitas Telkom, D3 Teknologi Telekomunikasi. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/11291/11154>
- [4] Oka Widyatara, I Made., Putra Sastra, N., Elektro, S., Teknik, F., & Udayana, U. 2015. Internet of Things for Intelligent Traffic Monitoring System: A Case Study in Denpasar; *Volume 30*; no 3; *International Journal of Computer Trends and Technology*, 5(1), 169-173.
- [5] Widiyaman, Tresna. 2022. Pengertian Modul Wifi ESP8266.

<https://www.warriornux.com/pengertian-modul-wifi-esp8266/>

- [6] Panduanteknisi. 2021. Solid State Relay. <https://panduanteknisi.com/solid-state-relay-ssr.html>
- [7] Darmawan, I.W.B. Kumara, I.N.S. Khrisne, D.C. Elektro, S., Teknik, F., & Udayana, U. 2021. Smart Garden Sebagai Implementasi Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Berbasis Teknologi Cerdas. *Volume 8*; no 4; *Jurnal SPEKTRUM*, 161-170.
- [8] Tarigan, H. Mardiono, D.A. Hadianti, G.T. 2019. Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Menggunakan Sensor Soil Moisture. Universitas Sumatera Utara.
- [9] Orianta, Jefri. 2018. Mengenal *Sprinkler* Taman. <http://www.home.co.id/read/1561/mengenal-Sprinkler-dan-fungsinya-pada-taman>
- [10] Nasril, Ahmad. 2020. Apa Itu MIT App Inventor dan Penjelasan. <https://psti.unisayogya.ac.id/2020/01/06/apa-itu-mit-app-inventor-berikut-penjelasan/>
- [11] Saintif. 2020. Cara Menghitung Presentase. <https://saintif.com/cara-menghitung-persentase/>