

Alat Penyiram Tanaman Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266

Wahyu Aji Pulungan^{*1}, Allwine²

^{1,2} Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail: ^{*1}wahyuaji@fmipa.unila.ac.id, ²allwine@fmipa.unila.ac.id

Abstrak

Pada bidang pertanian terdapat sebuah kendala bagi para petani maupun penggemar tanaman, yaitu penyiraman air pada tanaman yang masih menggunakan cara manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyiraman tanaman otomatis yang dapat dimonitoring dan dikontrol dari jarak jauh melalui Smartphone Android. Sensor YL-69 digunakan untuk mendeteksi kondisi kelembaban tanah. Apabila kelembaban tanah dibawah batas minimal maka akan muncul pemberitahuan pada tampilan aplikasi smartphone dan LCD 16x2. Proses Penyiraman akan aktif jika kondisi tanah terbaca kering dan NodeMCU ESP8266 menerima perintah dari pengguna melalui Smartphone Android. Platform IoT sebagai proses pengiriman data serta pembacaan data pada sistem ini menggunakan aplikasi Blynk. Penelitian ini menghasilkan karekteristik yang menunjukkan Sensor YL-69 mendeteksi kelembaban tanah <40% maka sensor YL-69 akan memberikan data yang dikirimkan sinyal ke NodeMCU dan motor pump kan melakukan penyiraman. Dan jika sensor YL-69 mendeteksi kelembaban tanah >40% maka alat tidak akan melakukan penyiraman.

Kata kunci— Android, Blynk, Suhu, Kelembaban, IoT

Abstract

In agriculture, there is an obstacle for farmers and plant enthusiasts, namely watering the plants using the manual method. This study aims to design and build an automatic plant watering system that can be monitored and controlled remotely via an Android smartphone. YL-69 sensor is used to detect soil moisture conditions. If the soil moisture is below the minimum limit, a notification will appear on the smartphone application display and the 16x2 LCD. The Watering process will be active if the soil conditions read dry and NodeMCU ESP8266 receives commands from the user via an Android Smartphone. The IoT platform as a process for sending data and reading data on this system uses the Blynk application. do watering. And if the YL-69 sensor detects soil moisture > 40%, the tool will not water.

Keywords— Android, Blynk, Temperature, Humidity, IoT

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin maju dan memberikan banyak kemudahan dalam penggunaan perangkat ataupun alat-alat yang berhubungan langsung dengan kebutuhan hidup manusia. Oleh karena itu, tidak kalah pentingnya kita mengikuti perkembangan dalam bidang teknologi elektronika baik yang bersifat manual ataupun otomatis. Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman,

dikarenakan tanaman memerlukan asupan air untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang. Air adalah komponen esensial dalam kehidupan tanaman. Persyaratan air tanaman bervariasi sesuai dengan fase pertumbuhan dan spesiesnya. Sebagai komponen utama protoplasma, air menyusun sebagian besar massa segar tanaman, berkisar antara 85% hingga 90% [1]. Hal tersebut merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman, karena air berpengaruh terhadap kelembaban tanah. Tanpa air produktivitas suatu tanaman tidak akan maksimal. Pemilik tanaman atau petani biasanya melakukan penyiraman secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal. Cara ini dianggap kurang efektif karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Pemilik juga tidak bisa meninggalkan tanaman dalam kurun waktu yang lama, karena tanaman dapat kekurangan air dan menyebabkan kematian. Kelembaban tanah juga salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Salah satu faktor yang paling penting pada bidang pertanian adalah kualitas lahan pertanian. Semakin bagus lahan pertanian maka hasil pertanian juga akan semakin meningkat. Faktor paling penting yang mempengaruhi kualitas lahan pertanian yaitu kelembaban tanah, kelembaban udara, dan suhu udara merupakan kondisi lingkungan yang dapat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman.

Otomatisasi dan kendali suatu sistem semakin hari semakin menarik untuk dikembangkan berdasarkan perkembangan teknologi. Sistem ini dapat mempermudah pekerjaan manusia sehingga menjadi lebih ringan dan efisien [2], [3]. Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi sekarang ini penulis dapat menemukan suatu sistem yang berbasis *Intenet of things (IoT)* yang berguna untuk mempermudah dan mengoptimalkan aktivitas petani sehari-hari. *Internet of Things (IoT)* merupakan sebuah konsep yang merujuk pada jaringan perangkat fisik yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi melalui internet. Perangkat-perangkat ini dapat berupa benda sehari-hari yang dilengkapi dengan sensor dan teknologi komunikasi [4]. Alat ini dapat memonitoring kelembaban tanah, kelembaban udara dan suhu pada lahan pertanian untuk mengetahui kualitas tanah yang dibutuhkan oleh petani saat mengolah lahan mereka. Maka dari itu petani dapat menentukan tindakan untuk meningkatkan kualitas dan juga kuantitas hasil pertanian dan juga untuk meminimalisir kemungkinan kerusakan pada hasil pertanian yang disebabkan oleh lahan pertanian kurang bagus karena tidak dilakukan monitoring secara terus menerus untuk mengetahui kualitas tanah. Penggunaan alat tersebut dapat dilakukan secara *real time* dan dapat diatur waktu monitoring melalui mikrokontroler.

Maka dari itu petani dapat memonitoring secara langsung dan terjadwal bagaimana kondisi lahan pertanian mereka. Pembuatan alat ini memanfaatkan *NodeMCU* yang berfungsi sebagai pengendali sekaligus alat transfer data ke *web* yg nantinya akan dimonitoring, bisa juga melalui Aplikasi Blynk yang berbasis Android yang digunakan sebagai koneksi untuk pengendali alat penyiram tanaman tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahap awal ialah perancangan alat yang meliputi komponen dan perangkat lunak. Kedua bagian dari sistem ini saling menunjang dalam pengoperasian alat. Alat tersebut ialah untuk mendeteksi kelembaban dan melakukan penyiraman otomatis pada tanaman. Komponen terdiri atas *NodeMCU ESP8266*, sensor *YL-69*, *relay*, layar *LCD*, baterai, *motor pump*, dan kabel *jumper*. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis kode untuk mengatur kerja dari alat tersebut menggunakan *arduino IDE*. Kemudian dalam monitoring dan kontrol menggunakan aplikasi Blynk yang berbasis android.

2.2 Literatur

Alat dan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

2.2.1 NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah mikrokontroler dengan modul wifi yang dilengkapi dengan *firmware* interaktif berbasis LUA Espressif (ESP8266) [5]. Alat ini juga berfungsi sebagai perangkat untuk menghubungkan alat lain dengan menggunakan jaringan wifi dan koneksi TCP/IP [6]. Gambar dari alat ini dapat dilihat pada Gambar 1.

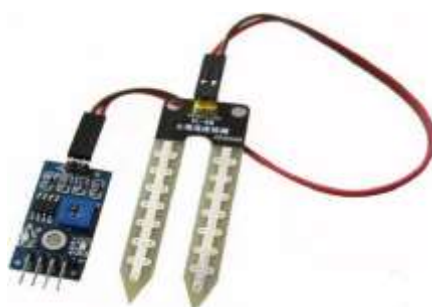


Gambar 1 NodeMCU ESP8266

Pengembangan alat pada penelitian ini menggunakan NodeMCU versi 1.0. Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran *board* modulnya diperkecil sehingga *compatible* digunakan membuat *prototype* proyek di *breadboard*. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi *SPI* (*Serial Peripheral Interface*) dan *PWM* (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9.

2.2.2 Sensor

Sensor digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang lingkungan, sedangkan *transducer* berfungsi untuk mengolah informasi tersebut menjadi data yang dapat diproses lebih lanjut [7]. Pada penelitian ini menggunakan Sensor YL-69, dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Sensor YL-69

Sensor ini membaca nilai kelembaban berdasarkan konstanta dielektrik tanah yang diukur dengan *transmission-line technique* saat dialiri listrik oleh lengan sensor.

2.2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan

angka, huruf atau simbol-simbol lainnya. Selain itu LCD juga dapat digunakan untuk menampilkan karakter ataupun gambar [8]. LCD dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3 LCD

Pada penelitian ini, LCD digunakan untuk menampilkan nilai dari sensor secara *realtime* yang memberikan informasi apakah tanah sudah cukup lembab atau kering.

2.2.4 Motor DC 5V / Motor Pump

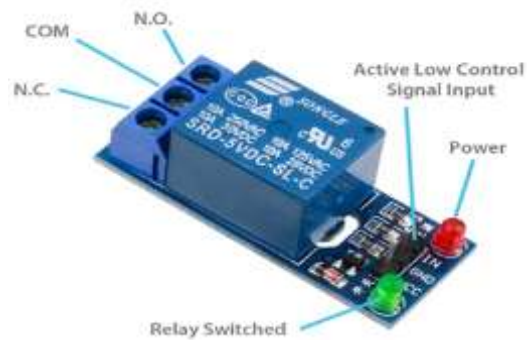
Motor DC digunakan sebagai aktuator untuk menarik air, motor dc dipilih karena pada motor dc untuk merubah arah putaran cukup dengan membalik tegangan yang terkoneksi pada motor dimana yang awalnya plus diubah menjadi minus sebaliknya dengan koneksi minus [9]. Kecepatan motor dc sudah cukup cepat dan kuat untuk menghisab air yang telah ada diwadah. Dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Motor Pump

2.2.5 Relay

Relay adalah komponen elektronik yang menggunakan prinsip elektromagnetik untuk mengontrol aliran listrik. Kumparan di dalam relay akan menciptakan medan magnet yang menggerakkan kontak-kontak saklar, sehingga dapat menghubungkan atau memutuskan suatu rangkaian [10]. Dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5 Relay

2.2.6 Baterai

Baterai adalah sumber tenaga listrik yang bisa dibawa-bawa. Hampir semua alat elektronik kecil seperti *handphone* menggunakan baterai [11]. Dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6 Baterai

2.2.7 Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman [12]. Tampilan IDE dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7 Arduino IDE

2.2.8 Kabel Jumper

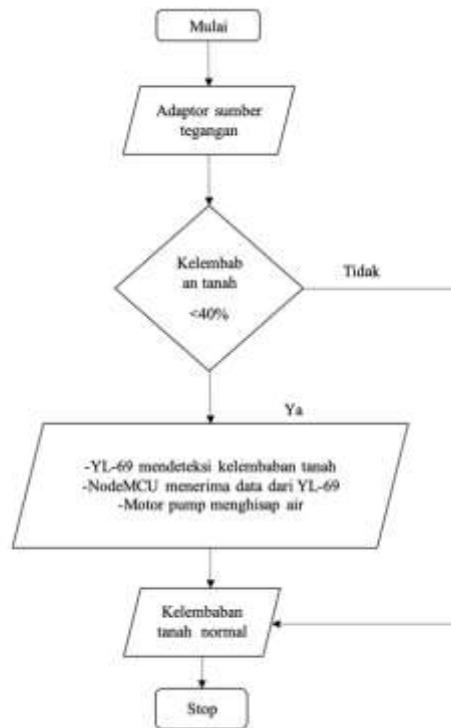
Kabel *jumper* merupakan kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder [13].

2.2.9 Aplikasi Blynk

Blynk merupakan sebuah aplikasi yang bertujuan untuk mempercepat dan mempermudah pengembangan aplikasi IoT dan layanan *cloud*. Blynk mengembangkan pendekatan tanpa kode untuk membangun dan memperluas solusi IoT [14].

2.3 Gambaran Alat

Alat ini bertujuan untuk mendeteksi kelembaban tanah secara otomatis pada tanaman. Cara kerja alat ini adalah dengan cara sensor akan mendeteksi kelembaban tanah, selanjutnya informasi dari sensor akan diolah oleh NodeMCU kemudian dengan adanya data pada NodeMCU maka informasi akan dikirim pada *relay* agar *motor pump* berputar untuk menyiram air secara otomatis jika kurang dari kelembaban tanah yang telah ditentukan. Dan juga begitu sebaliknya jika sensor YL-69 mendeteksi bahwa kelembaban tanah sudah lebih dari kelembaban tanah yang telah ditentukan maka motor pump akan berhenti dan informasi akan ditampilkan pada LCD 16x2.



Gambar 8 Alur Kerja Alat

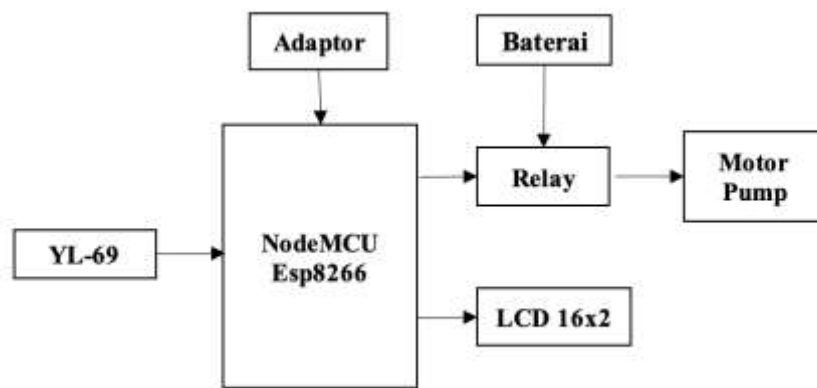
Sensor YL-69 digunakan untuk mendeteksi perubahan kelembaban tanah dengan keluaran data yang dikirimkan ke nodeMCU yang mana berperan sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan alat. NodeMCU akan membandingkan data terkini dari sensor dengan data acuan yang telah program sebelumnya, jika terdeteksi bahwa tanah kekurangan kelembaban, maka motor pump akan hidup untuk melakukan penyiraman air sampai batas kelembaban tercapai. Informasi tersebut akan tampil pada layar LCD.

2.4 Perancangan Alat

Perancangan alat adalah proses untuk merancang alat berupa rancangan input, rancangan output, rancangan file.

2.5 Skema Alat

Pada skema alat ini akan dibahas mengenai perakitan hardware-hardware yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Perangkat atau alat yang digunakan dalam pembuatan penyiram tanaman otomatis berbasis *IoT (Internet Of Things)* terdiri dari NodeMCU, sensor YL-69, Relay, LCD, Baterai, Kabel *jumper* dan *Motor Pump*. Adapun tahapan-tahapan perakitan alat akan dijelaskan pada blok diagram Gambar 9 sebagai berikut:



Gambar 9 Blok Diagram Rangkaian Mikrokontroler

Sesuai dengan blok diagram di atas maka fungsi setiap blok diagram pada cara kerja alat penyiram tanaman otomatis berbasis *IoT (Internet Of Things)* secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

- a. NodeMCU : Digunakan sebagai mikrokontroler, dalam alat ini berfungsi untuk pengendali utama sistem untuk melakukan pembacaan sensor YL-69 serta komunikasi pada Relay dan LCD.
- b. Sensor YL-69 : Dipakai dalam alat ini untuk mendeteksi perubahan kelembaban tanah dengan keluaran data yang dikirimkan melalui sinyal ke NodeMCU.
- c. Relay : Digunakan dalam rangkaian untuk mengontrol arus, berfungsi untuk memutuskan dan menyambung arus listrik.
- d. LCD 16x2 : Layar sebesar 16x2 cm sebagai antarmuka antara mikrokontroler dengan penggunaannya dan berfungsi untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor YL-69.
- e. Motor Pump : Berfungsi sebagai penyiram air untuk tanah tanaman.
- f. Adaptor : Digunakan pada alat ini berfungsi sebagai sumber tegangan atau arus untuk menghidupkan NodeMCU
- g. Baterai : Sebagai pemberi tegangan pada Motor Pump.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada perancangan alat penyiram tanaman berbasis IoT menggunakan NodeMCU, pengujian dilakukan setelah rangkaian dirakit secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan alat yang dirancang dan dibuat dapat bekerja sesuai fungsinya.

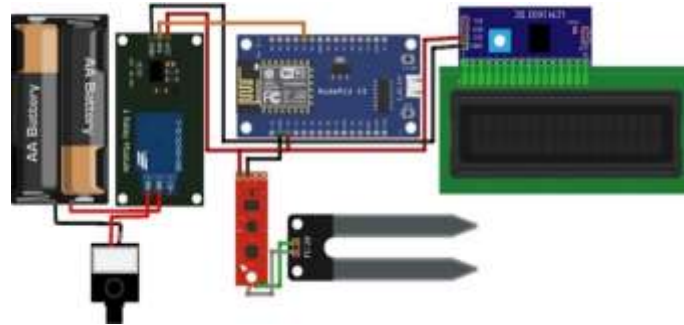
3.1 Langkah Pengujian

Langkah pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil dari implementasi komponen dan *software* apakah dapat berjalan sesuai yang diharapkan atau sebaliknya. Terdapat dua tahap pengujian yang dilakukan yakni pengujian terhadap suhu dan kelembaban tanah, dan pengujian terhadap kinerja sistemnya. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan, yang pertama adalah berusaha menghasilkan suhu dan kelembaban tanah yang telah ditentukan, dan data suhu dan kelembaban yang dijadikan acuan pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 2, untuk menghasilkan suhu dan kelembaban tanah sesuai yang diharapkan, maka dimanfaatkan air dan pot yang berisi tanah kering sebagai uji coba, agar kelembaban dapat diatur oleh sensor YL-69 dan NodeMCU. Memanipulasi suhu dan kelembaban bertujuan memudahkan proses uji coba

dan pengamatan terhadap kinerja sensor dari alat penyiram tanaman berbasis IoT menggunakan NodeMCU.

3.2 Pengujian Rangkaian NodeMCU

Perangkat sistem dimulai dari pemasangan YL-69 yang dihubungkan ke NodeMCU yang digunakan untuk pembacaan kelembaban tanah. Selanjutnya pemasangan relay sebagai saklar menghidupkan dan mematikan *Motor Pump* secara otomatis, kemudian pemasangan LCD sebagai pemberi keterangan apa yang telah dibaca oleh YL-69.



Gambar 10 Pengujian alat pada NodeMCU

Data pengamatan yang digunakan untuk pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Data pengamatan terhadap NodeMCU

NodeMCU	YL-69	Relay	LCD
5V	VCC	VCC	VCC
GND	GND	GND	GND
SDA	-	-	SDA
SLC	-	-	SLC
D04	-	IN	-
D0	Signal	-	-

3.3 Pengujian Sensor YL-69

Tahap pengujian sensor bertujuan untuk memastikan sensor bekerja dengan semestinya, sensor YL-69 mendeteksi suhu dan kelembaban tanah dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Pengujian alat pada NodeMCU

Dari Gambar 11 diatas dapat kita lihat bahwa yang dihasilkan dari sensor YL-69 yang dilakukan pada Arduino IDE, dimana suhu dan kelembapan terdeteksi, dan jika suhu dan kelembapan <40% maka alat penyiram tanaman akan menyala secara otomatis. Data pengamatan yang digunakan untuk pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

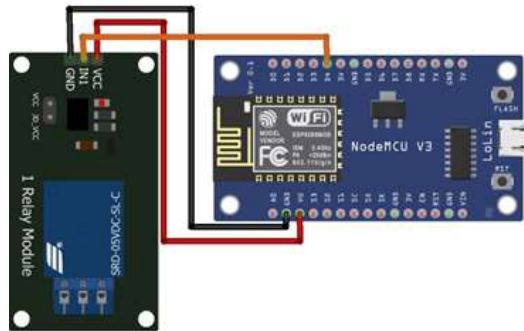
Tabel 2 Data Pengamatan terhadap sensor YL-69

Kelembaban Tanah %	Kelembaban	Keterangan
0%	Kering	Hidup
5%	Kering	Hidup
10%	Kering	Hidup
15%	Lembap	Hidup
18%	Lembap	Hidup
20%	Lembap	Hidup
26%	Lembap	Hidup
35%	Lembap	Hidup
40%	Normal	Mati
45%	Normal	Mati
50%	Basah	Mati
60%	Basah	Mati
70%	Basah	Mati
88%	Basah	Mati
99%	Basah	Mati

Hasil yang didapat sensor suhu yang dibuat mampu bekerja dengan akurasi <40%, adapun masalah yang terjadi selama dilakukan pengujian seperti kurangnya akurasi dalam menjalankan sensor suhu yang diberikan merupakan kendala dari komponen hardware. Kendala mengatur atau memanipulasi data suhu dan kelembapan agar menghasilkan suhu dan kelembapan sesuai dengan yang diharapkan.

3.4 Pengujian rangkaian Relay

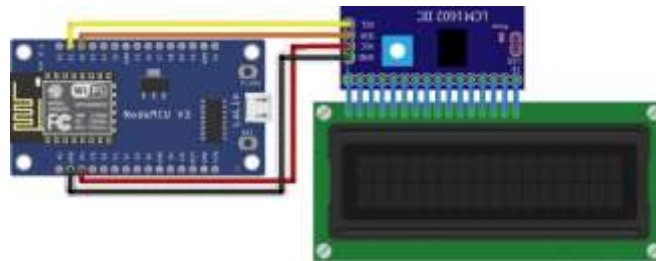
Relay 5V dengan 1 *channel output*. Dapat digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan tegangan dan arus yang besar. Pada *Relay* terdapat 3 pin Koneksi, Kabel Hitam dihubungkan pada pin *ground* yang terdapat pada Arduino, Kabel Merah di hubungkan pada pin 5V pada Arduino sebagai catudaya, Kabel *Orange* dihubungkan dengan pin 4 digital sebagai transmisi pengiriman data.



Gambar 12 Pengujian rangkaian Relay 5V

3.5 Pengujian LCD 16x2

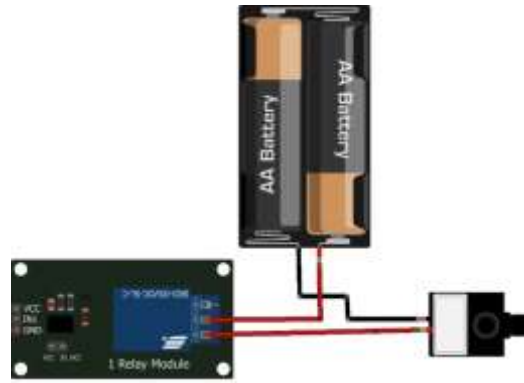
Liquid Cristal Display (LCD) 16x2 dapat digunakan sebagai layar untuk menampilkan data yang telah diperoleh dari NodeMCU dan YL-69. LCD ini memiliki 4 buah kabel koneksi yang sebelumnya terhubung ke I2C, kabel berwarna hitam merupakan ground yang nantinya akan dihubungkan dengan ground yang ada pada board arduino, kabel warna merah di hubungkan pada pin 5V pada Arduino sebagai catu daya, kabel warna abu-abu di hubungkan pada pin SDA yang ada pada *board* arduino, kabel warna ungu di hubungkan pada pin SCL yang ada pada *board* arduino.



Gambar 13 Pengujian rangkain LCD 16x2

3.6 Pengujian Baterai

Baterai dapat digunakan sebagai sumber tegangan elektronik yang dihubungkan pada *Relay*. Terdapat 2 Koneksi, Kabel Hitam dihubungkan pada negatif yang terdapat pada *motor pump*, Kabel Merah di hubungkan pada pin positif pada *motor pump* sebagai catudaya.



Gambar 14 Pengujian rangkain baterai dengan *motor pump*

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem alat penyiram tanaman ini dilakukan untuk memastikan komponen-komponen *hardware* yang sudah dirangkai, dapat berjalan dan bekerja dengan baik pada *prototype* alat penyiram tanaman berbasis IoT menggunakan NodeMCU dan untuk memastikan sensor YL-69 yang telah dibuat bisa bekerja sesuai yang diharapkan. Adapun cara pengujiannya adalah dengan mengamati pembacaan suhu dan kelembaban dari sensor YL-69 sehingga dapat diproses oleh NodeMCU dan memberikan signal pada *relay* untuk menyalakan alat penyiram tanaman sesuai dengan suhu dan kelembaban yang telah ditentukan. Dimana pengujian dilakukan pada tanah yang kering.



Gambar 15 Pengujian alat dengan keseluruhan rangkaian lengkap

3.7.1 Data Pengujian pada Aplikasi Blynk

Hasil pengujian dari aplikasi Blynk terdapat pada Gambar 16, yaitu untuk mengatur hidup dan matinya alat penyiram tanaman.



Gambar 16 Pengujian alat menggunakan aplikasi Blynk

Pengujian data pada aplikasi blynk dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3 Pengujian data pada aplikasi blynk

Widget Blynk	Kegunaan	Berhasil	Gagal
Tombol ON/OFF	Menyalakan dan mematikan Motor DC (Pompa air)	√	
Tampilan LCD 16x2	Mendapatkan data kelembaban tanah	√	

Dari data Tabel 3 di atas, uji coba kontrol android tidak ada masalah, dan dapat berfungsi sebagaimana fungsinya.

3.7.2 Hasil Pengujian

Percobaan dan analisa dilakukan pada alat penyiram tanaman, adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Hasil Pengujian

Jam	Kelembaban	Diharapkan	Kenyataan	Keterangan
19.00	25%	Menyala	Menyala	Sesuai
20.00	39%	Menyala	Menyala	Sesuai
22.13	50%	Mati	Mati	Sesuai

Dari hasil uji coba yang dilakukan, diambil beberapa data yang seperti terlihat pada Tabel 4.8, dimana dari tabel tersebut dapat dilihat hasilnya ialah sesuai, dari hasil yang didapat ini terdapat beberapa faktor yang membuat kinerja alat penyiram tanaman berbasis IoT menggunakan NodeMCU dapat bekerja secara optimal, yang dimana diantaranya adalah faktor suhu dan kelembaban tanah tersebut yang cenderung stabil pada kelembaban <40% sehingga alat penyiram tanaman pada posisi menyala.

3.8 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Pada rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis berbasis IoT menggunakan NodeMCU. Perakitan dan pembuatan perangkat alat penyiram tanaman ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, diantaranya:

- a. Kelebihan : Adapun kelebihan yang dimiliki alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT menggunakan NodeMCU ini, dapat digunakan pada tanaman yang kering dan alat ini berfungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis yang dikendalikan menggunakan aplikasi blynk.
- b. Kekurangan : Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT menggunakan NodeMCU ini, dimana :
 1. Alat yang digunakan untuk perancangan sistem alat penyiraman tanaman ini tidak dapat menyesuaikan secara akurat dengan keinginan pengguna.
 2. Bergantung pada sumber daya baterai. Alat penyiraman tanaman ini membutuhkan sumber daya baterai untuk beroperasi. Jika terjadinya baterai kehabisan tenaga maka baterai harus di isi ulang kembali. Kemudian jika alat ini tidak memiliki akses daya baterai, maka alat penyiraman tanaman ini tidak akan berfungsi.
 3. Tidak efektif pada tanaman besar. Alat penyiraman tanaman ini mungkin kurang efektif dalam tanaman yang sangat besar. Air yang dihasilkan oleh sensor YL-69 mungkin tidak dapat mencapai tanaman yang luas, sehingga tidak semua tanaman dapat air dan basah.

4. KESIMPULAN

Rangkaian alat yang sudah dikerjakan dapat bekerja dengan baik. Alat bekerja menggunakan tenaga dari baterai, kelemahannya yaitu apabila baterai habis atau tidak ada, maka alat tidak dapat digunakan. Pada implementasinya, program akan mengaktifkan sensor kelembaban pada alat, kemudian secara terus-menerus akan aktif. Sensor akan mengirimkan data ke NodeMCU, apabila terdeteksi bahwa kelembaban tanah berada pada nilai <40%, program akan memerintahkan pompa air untuk menyala. Selanjutnya apabila terdeteksi bahwa kelembaban tanah sudah berada pada tingkat >40%, alat penyiram tanaman otomatis akan mati. Dari data hasil pengamatan pada pukul 19.00 dan 20.00, saat kondisi kelembaban diangka 25% - 39%, pompa air menyala. Kemudian, pada pukul 22.13 terdeteksi tingkat kelembaban diangka 50%, pompa air dalam kondisi mati. Pompa air akan menyiram tanaman secara terus-menerus sampai mendeteksi kelembaban tanah normal. Data kelembaban tanah ditampilkan pada LCD 16x2 sebagai display kondisi terkini dari kelembaban tanah. Kondisi terkini juga dapat dipantau melalui aplikasi blynk yang terinstal pada ponsel pintar (android). Koneksi antara aplikasi dengan alat dapat dilakukan berkat penggunaan NodeMCU sebagai kontroler pada alat yang mana sudah memiliki fitur *wireless connection*. Terdapat informasi kelembaban pada aplikasi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, nilai yang tampil pada aplikasi blynk sesuai dengan nilai yang tampil pada LCD, sehingga alat dan aplikasi dapat dikatakan sudah terintegrasi dengan baik.

5. SARAN

Untuk meningkatkan kinerja dan fitur dari alat ini, disarankan untuk menambahkan sumber energi alternatif seperti panel surya atau baterai berkapasitas besar. Kemudian dapat juga diimplementasikan algoritma penyiraman yang lebih canggih dengan mempertimbangkan data cuaca dan prediksi kelembaban.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Felania, "Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*)," dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi, Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2017, hlm. 131–138.
- [2] E. Mufida dan Supriyanto, "Otomatisasi Irigasi Sawah Menggunakan Sensor Elektroda Level Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535," *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, vol. III, hlm. 44–50, Feb 2017.
- [3] P. A. Patil, S. V. Bhosale, K. R. Joshi, D. T. Bhakare, dan A. J. Gurav, "Prototype for Automatically Navigated Water Irrigation System," *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*, vol. 4, no. 3, hlm. 37–42, Mar 2015.
- [4] F. Panduardi dan E. Sailul Haq, "Wireless Smart Home System Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, no. Vol 3 No. 1, 2016.
- [5] "NodeMcu -- An open-source firmware based on ESP8266 wifi-soc." Diakses: 30 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://www.nodemcu.com/index_en.html
- [6] Mariza Wijayanti, "PROTOTYPE SMART HOME DENGAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT," *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 1, no. 2, hlm. 101–107, Mei 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [7] M. D. Meinanda dan A. Sujjada, "KIPAS ANGIN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO: KIPAS ANGIN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi, Mekatronika, dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 1, Feb 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://prosiding.sentimeter.nusaputra.ac.id/index.php/prosiding/article/view/27>
- [8] L. AGGAZI SUBAGYO, "SISTEM MONITORING ARUS TIDAK SEIMBANG 3 FASA BERBASIS ARDUINO UNO," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 6, no. 3, hlm. 213–221, 2017.
- [9] A. Andreas, G. Priyandoko, M. Mukhsim, dan S. A. Putra, "KENDALI KECEPATAN MOTOR POMPA AIR DC MENGGUNAKAN PID – CSA BERDASARKAN DEBIT AIR BERBASIS ARDUINO," *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, vol. 1, no. 01, hlm. 1–14, Feb 2020, doi: 10.31328/jasee.v1i01.3.
- [10] L. Vinet dan A. Zhedanov, "A 'missing' family of classical orthogonal polynomials," *J Phys A Math Theor*, vol. 44, no. 8, hlm. 085201, Feb 2011, doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.
- [11] W. D. Hill, "Battery," *The English Journal*, vol. 69, no. 5, hlm. 55, Mei 1980, doi: 10.2307/817656.
- [12] S. Sutono dan F. Al Anwar, "Perancangan dan Implementasi Smartlamp berbasis Arduino Uno dengan menggunakan Smartphone Android," *Media Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 2, hlm. 36, Agu 2020, doi: 10.35194/mji.v11i2.1036.
- [13] D. Tantowi dan Y. Kurnia, "Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan

Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino,” ALGOR, vol. 1, no. 2, hlm. 9–15, Mei 2020.

- [14] “About Us | Blynk IoT platform for businesses.” Diakses: 30 Januari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://blynk.io/about-blynk>