

## Implementasi Teknik Counter pada Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bunga Berbasis Internet of Things (IoT)

Henni Yulia Saputri<sup>1</sup>, Usti Fatimah Sari Pane Sitorus<sup>2</sup>, Astri Syahputri<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>3</sup>Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>hennyulia1507@gmail.com, <sup>2</sup>ustipanee@gmail.com, <sup>3</sup>astri.syahputribakpaw@gmail.com

Email Penulis Korespondensi : hennyulia1507@gmail.com

### Abstrak

Perkembangan teknologi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai aspek kehidupan termasuk dalam industri pertanian seperti tanaman bunga anggrek. Untuk mempertahankan kadar air tanah sebagai sumber makanan tumbuhan bunga anggrek terutama meliputi penyiraman, pemupukan, dan pemberantasan hama penyakit. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan penyiraman tanaman, diantaranya suhu dan kelembaban tanah. Pemberian air yang kurang atau berlebihan dapat menyebabkan tanaman kering atau busuk. Pada umumnya penyiraman dilakukan secara monoton dan konvensional, sehingga banyak menimbulkan permasalahan. Oleh karena itu, dalam skripsi ini, penulis bertujuan untuk merancang suatu alat sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat memberikan banyak manfaat yaitu memberikan pemilik tanaman bunga memiliki kemampuan untuk memonitoring dan mengontrol penyiraman bunga secara real-time dengan lebih efisien dengan menggunakan aplikasi Blynk. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga dengan menggabungkan teknologi IoT untuk memantau kondisi kelembaban tanah secara real-time. Dengan alat ini para pemilik tanaman bunga dapat lebih mudah menjaga kondisi tanaman bunga mereka, sehingga mendukung keberhasilan dan keberlanjutan budidaya tanaman bunga anggrek.

**Kata kunci:** Penyiraman, Bunga Anggrek, Tanah, IoT, Blynk

### Abstract

*Technological developments play an important role in increasing efficiency and effectiveness in various aspects of life, including in the agricultural industry such as orchid plants. Maintaining soil water levels as a food source for orchid plants mainly includes watering, fertilizing and eradicating pests and diseases. There are several factors that need to be considered when watering plants, including temperature and soil moisture. Providing too little or too much water can cause plants to dry out or rot. In general, watering is done monotonously and conventionally, which causes many problems. Therefore, in this thesis, the author aims to design an automatic watering system for flower plants based on the Internet of Things (IoT) which can provide many benefits, namely giving flower plant owners the ability to monitor and control flower watering in real-time more easily, efficiently by using the Blynk application. The results of this research provide an important contribution to the development of an automatic watering system for flower plants by combining IoT technology to monitor soil moisture conditions in real-time. With this tool, flower plant owners can more easily maintain the condition of their flower plants, thereby supporting the success and sustainability of orchid cultivation.*

**Keywords:** Watering, Orchide, Soil, IoT, Blynk

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai aspek kehidupan termasuk dalam industri pertanian seperti tanaman bunga. Penyiraman adalah salah satu perawatan tanaman untuk mempertahankan kadar air tanah sebagai sumber makanan tumbuhan bunga anggrek terutama meliputi penyiraman, pemupukan, dan pemberantasan hama penyakit. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan penyiraman tanaman, diantaranya suhu dan kelembaban tanah. Pemberian air yang kurang atau berlebihan dapat menyebabkan tanaman kering atau busuk. Pada umumnya penyiraman dilakukan secara monoton dan konvensional, sehingga banyak menimbulkan permasalahan[1].

Tanaman bunga anggrek dapat tumbuh dengan baik jika kelembaban, suhu, intensitas cahaya terpenuhi dengan baik. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan bunga anggrek dapat berkembang dengan baik di cuaca yang panas. Hal ini dapat ditangani dengan pembangunan rumah tanaman dengan atap paranet ataupun *plastic UV* serta penyiraman berdasarkan cuaca dimana ketika cuaca panas yang berarti kelembaban kering yaitu kelembaban di bawah 60% RH[2].

Beberapa metode penyiraman manual yang sering digunakan oleh warga adalah menyiram dengan cara menggunakan ember yang diisi air dan bunga disiram satu persatu pada pot bunga. Namun cara ini kurang efisien karena banyak waktu yang terbuang dengan percuma dan banyak menguras tenaga dalam melakukan proses penyiraman [3]. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti kapan waktu yang tepat untuk dianjurkan menyiram tanaman. Apalagi pada musim kemarau penyiraman sangat penting untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman bunga. Sistem ini melakukan penyiraman ketika sudah sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, yaitu pagi dan sore hari.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu sistem penyiraman bunga otomatis berbasis IoT yang dapat memberikan banyak manfaat. Sistem ini memberikan pemilik tanaman bunga memiliki kemampuan untuk memonitoring dan

mengontrol penyiraman bunga secara otomatis. Selain itu, sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan aplikasi *Blynk* sehingga pemilik tanaman bunga dapat memantau kondisi tanaman dari jarak jauh. Ini tidak hanya memberikan kenyamanan, tetapi juga mengurangi resiko masalah kesehatan tanaman bunga diakibatkan perubahan cuaca yang tidak terdeteksi secara cepat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian sistem penyiraman otomatis tanaman bunga dengan Teknik *Counter* ini memiliki beberapa instrumen penelitian yang diterapkan dalam membantu pembuatan dan penulisan penelitian ini. Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi ini dibuat dengan mengunjungi tempat budidaya tanaman bunga anggrek di Godang Nursery yang beralamat di Jln. Bunga Asoka No.11, Asam Kumbang, Kec. Medan Selayang. Metode observasi yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pemantauan langsung terhadap implementasi sistem penyiraman otomatis pada tanaman bunga anggrek di lingkungan budidaya. Observasi dilakukan dengan mencatat tingkat kelembaban tanah dan berapa kali penyiraman dilakukan.

2. Studi Literatur

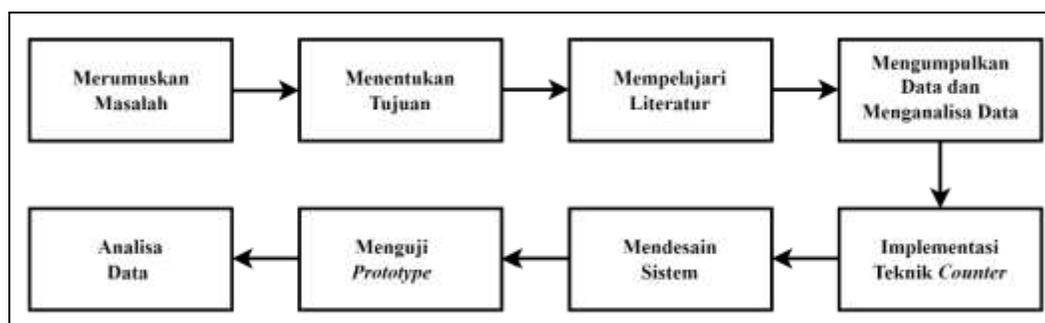
Pada penelitian ini dilakukan proses Studi Literatur dimana dikumpulkan media-media untuk membantu dalam pembuatan penelitian ini. Pada penelitian sistem penyiraman otomatis tanaman bunga ini dikumpulkan sebanyak 20 sumber jurnal dan 1 buku yang berhubungan dengan *Nodemcu ESP32*, teknik *counter*, serta jurnal yang berhubungan dengan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga dan *Internet of Things (IoT)*.

3. Pengujian

Dalam metode ini dilakukan dengan cara melakukan uji coba secara langsung yang bertujuan untuk mengevaluasi atau memperbaiki kesalahan yang mungkin pernah terjadi pada penyiraman tanaman bunga anggrek yang menggunakan media tanam tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan pada perancangan sistem yang dibuat.

### 2.2 Tahapan Kerja

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat beberapa tahapan kerja yang berisi gambaran dari tahapan-tahapan langkah yang harus dilalui sehingga penelitian ini akan berjalan dengan baik. Dalam melaksanakan penelitian sistem ini terdapat beberapa tahapan kerja yang harus diikuti. Tahapan kerja yang dibuat dimulai dengan melakukan pengamatan masalah pada penelitian, kemudian merumuskan masalah yang akan diteliti untuk kemudian dilanjutkan dengan proses penelitian guna mendapatkan hasil berupa solusi yang tepat terhadap masalah yang ditemui. Adapun Gambaran tahapan kerja yang dibuat pada sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Kerja Penelitian Sistem

Berdasarkan gambar 1 maka dapat diuraikan rangka-rangka kerja pada penelitian sebagai berikut:

1. Merumuskan Masalah

Pada penelitian ini akan dilakukan terlebih dahulu dibuat rumusan masalah dari sistem yang akan dibangun. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apa-apa saja rumusan yang akan menjadi acuan pada penelitian sistem penyiraman otomatis tanaman bunga ini.

2. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan penelitian dilakukan agar hasil yang diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan. Sebab target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis tanaman bunga dengan Teknik *Counter*.

3. Mempelajari Literatur

Mengumpulkan serta mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan penelitian ini untuk dapat dijadikan referensi, dalam penelitian ini adapun literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal tentang Mikrokontroler, pengantar elektronika, serta mengimplementasikan teknik *counter*.

4. Mengumpulkan Data dan Menganalisa Data

Mengumpulkan data-data, khususnya data-data mengenai teori teknik *counter*, data-data mengenai otomatisasi sistem, dan data-data penelitian yang akan dibuat. Setelah data didapatkan kemudian akan dilakukan Analisa data, dimulai dari mempelajari konsep dasar teknik *counter*, konsep pembuatan sebuah sistem penyiraman otomatis tanaman bunga dan konsep dasar robotika kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kemampuan keseluruhannya.

5. Implementasi Teknik *Counter*

Melakukan implementasi teknik *counter* pada sistem penyiraman otomatis tanaman bunga sehingga dapat melakukan penjadwalan penyiraman bunga secara otomatis. *Counter Up/down* pada sistem ini digunakan pada pemberian waktu untuk menghidupkan sistem penyiraman bunga.

6. Mendesain Sistem

Membuat desain rancang bangun tiga dimensi menggunakan aplikasi *Google Sketchup*, sesuai dengan *prototype* sistem yang akan dibangun nantinya.

7. Menguji *Prototype*

Setelah perancangan sistem rancang bangun, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem berupa *prototype*. Hal ini dilakukan agar melihat hasil kinerja sistem yang dibangun.

8. Analisa Data

Melakukan Analisa hasil dari sistem yang telah dibangun, sehingga dapat diadakannya perbaikan terhadap sistem yang telah dibangun untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

## 2.3 Metode Penelitian Sistem

Pada penelitian sistem penyiraman otomatis tanaman bunga ini menggunakan konsep perancangan sistem yang menggunakan metode *Agile Development Methods*. Adapun metode-metode yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan

Dalam penelitian ini diawali dengan melakukan perancangan sistem yang akan dibuat, dimulai dengan penentuan latar belakang sistem yang akan diteliti, dilanjutkan dengan merumuskan masalah serta solusi yang diuraikan pada penelitian dan terakhir dilanjutkan proses pengimplementasikan bagian-bagian sistem serta menarik kesimpulan yang didapatkan.

2. Implementasi

Yaitu metode yang dimana dilakukan proses perancangan komponen sistem baik dari segi *software* maupun *hardware* yang digunakan pada sistem yang akan dibangun.

3. Pengujian

Setelah sistem dirancang dan dibangun *prototype* sistem, maka dilakukan proses pengujian untuk mengetahui proses kerja sistem dan melakukan Analisa dari sistem yang ada.

4. Dokumentasi

Melakukan proses dokumentasi dari hasil pengujian sistem untuk menjadi data-data yang dapat dijadikan kesimpulan dari hasil penelitian.

5. Perawatan

Dapat berupa *maintance* dari sistem yang telah dibangun agar sistem dapat terjaga dengan baik.

## 2.4 Algoritma Sistem

Dalam sistem penyiraman tanaman bunga ini membutuhkan sebuah teknik *counter* yang berfungsi sebagai penjadwalan pengaktifan sistem penyiraman bunga. Sistem akan menggunakan teknik *Counter* untuk melakukan perhitungan waktu. Algoritma sistem merupakan suatu langkah atau tahapan proses dari sistem untuk menyelesaikan tugas dan fungsinya. Dimana penentuan algoritma yang digunakan berdasarkan gambaran umum dari sistem kerja sistem yang akan diuji coba oleh sistem agar memaksimalkan kinerja alat sesuai yang diinginkan.

Penerapan *counter* ini yaitu inputan berupa *Real Time Clock (RTC)* yang akan melakukan perhitungan waktu untuk penyiraman tanaman bunga ini.

Tabel 1. Jadwal Penyiraman Bunga Anggrek

Waktu On	Kelembaban Tanah	Kondisi	Waktu Off
06.00	<60 %	Pompa On	09.00
06.00	>60 %	Pompa Off	09.00
15.00	<60 %	Pompa On	18.00
15.00	>60 %	Pompa Off	18.00

Penghitungan yang dibuat pada penjadwalan penyiraman bunga anggrek ini dimulai dari awal sistem dihidupkan hingga mencapai dalam satu hari. Berikut ini adalah tabel penghitungan *counter* pada penjadwalan penyiraman bunga anggrek.

Tabel 2. Penghitungan *Counter* Penjadwalan Penyiraman Bunga Anggrek

Jam	Keterangan
06.00 - 09.00	Sistem aktif untuk menyiram berdasarkan kelembaban tanah
09.00 – 15.00	Sistem penyiraman tidak aktif
15.00 - 18.00	Sistem aktif untuk menyiram berdasarkan kelembaban tanah
18.00 – 06.00	Sistem penyiraman tidak aktif

### 2.5 Bunga Anggrek

Bunga anggrek adalah bunga yang berasal dari keluarga tumbuhan *Orchidaceae*. Anggrek dikenal sebagai salah satu jenis bunga yang paling beragam dan indah di dunia. Ada ribuan spesies anggrek yang tumbuh di berbagai habitat, mulai dari hutan hujan tropis hingga daerah pegunungan. Anggrek memiliki ciri khas seperti bunga yang kompleks dan indah, serta berbagai warna dan bentuk. Beberapa anggrek tumbuh di pohon sebagai epifit, sementara yang lain dapat ditemukan tumbuh di tanah. Dalam penyiraman tanaman bunga anggrek yang harus diperhatikan adalah tingkat kelembaban tanah karena tanah tidak boleh kering, tanah yang kering dapat membuat bunga anggrek berkembang dengan lambat, begitu juga sebaliknya bunga anggrek yang terlalu banyak air bisa menyebabkan bunga mati karena akar terendam terlalu banyak air, dalam jangka panjang akar akan membusuk karena kurangnya asupan oksigen ke akar yang terhambat oleh banyaknya air [6].

### 2.6 Teknik Counter

Teknik *Counter* (Pencacah) merupakan rangkaian logika pengurut yang dapat dipahami sebagai perhitungan. Fungsi dasar dari Teknik *counter* ini sebagai pengingat berapa banyak pulsa detak yang telah dikirimkan ke *input*. Maka dari itu arti paling dasar dari sebuah Teknik *counter* adalah *system* memori.

*Counter* digunakan untuk berbagai operasi aritmatika, pembagi frekuensi, penghitung jarak (*odometer*), penghitung kecepatan (*speedometer*), yang pengembangannya digunakan luas dalam aplikasi perhitungan pada instrumen ilmiah, kontrol industri, komputer, perlengkapan komunikasi, dan sebagainya. Teknik *Counter* dibedakan atas pencacah naik (*Up Counter*) dan pencacah turun (*Down Counter*) [7].

### 2.7 Internet of Things (IoT)

*Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen [9].

## 2.8 NodeMCU

NodeMCU ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif sistem merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat Bluetooth 4.0 low energy serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* dengan mikrokontroler ESP32 [11].

## 2.9 Sensor Tanah

*Soil moisture* adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah [12].

## 2.10 Real Time Clock (RTC)

*Real Time Clock* (RTC) yang merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai penghitung waktu yang dirancang menggunakan komponen elektronik berupa chip yang mampu melakukan proses kerja seperti jam pada umumnya, seperti melakukan perhitungan detik, menit, dan jam. Perhitungan tersebut dihitung secara akurat dan tersimpan secara *real time* [13].

## 2.11 Pompa DC

Prinsip kerja pompa adalah menghisap dan melakukan penekanan terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa atau biasa disebut *suction*, elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan fluida dihisap. Dengan demikian fluida akan mengalir ke ruang pompa. Oleh elemen pompa fluida ini akan didorong dan diberikan tekanan sehingga fluida akan mengalir kedalam saluran tekan (*discharge*) melalui lubang tekan. Klasifikasi pompa menurut prinsip dan cara kerjanya dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu pompa kerja positif (*positive displacement pump*) dan pompa kerja dinamis [14].

## 2.12 Relay

Modul relay merupakan sebuah board yang di desain sedemikian rupa dan tersusun dari satu atau beberapa buah komponen relay yang digunakan sebagai perantara mikrokontroler untuk mengendalikan perangkat elektronika yang membutuhkan sumber tegangan besar atau AC [15]. Pada penelitian ini, modul relay yang digunakan adalah modul 2 channel.

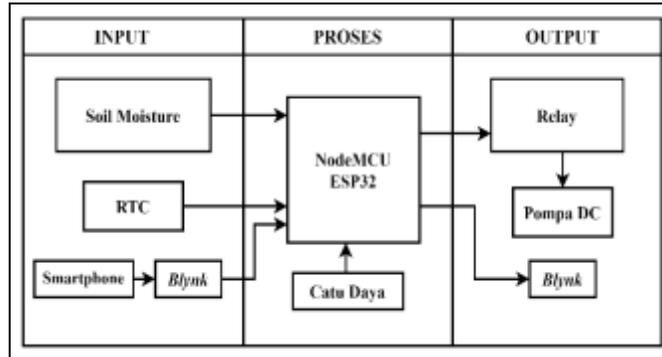
# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1 Pemodelan Sistem

Pada penelitian Sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan teknik *counter* ini akan dijelaskan mengenai pemodelan sistem yang akan menjadi gambaran yang dapat menunjukkan konsep sistem yang akan dibangun. Pemodelan sistem yang dimaksud akan terdiri dari beberapa bagian.

## 3.2 Blok Diagram

Blok diagram merupakan gambaran komponen *input*, proses, dan *output* yang digunakan dalam sistem. Adapun blok diagram dari Sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis IOT ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

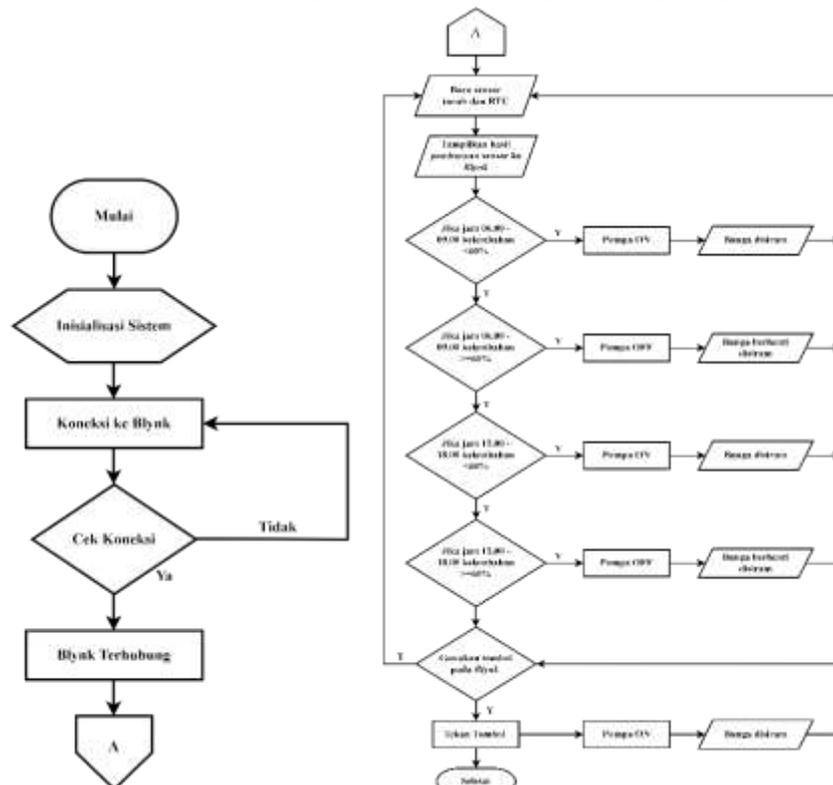


Gambar 2. Blok Diagram

1. NodeMCU ESP32 Digunakan sebagai mikrokontroler pada sistem ini yang akan memproses pembacaan nilai sensor dan menghasilkan *output* sistem. NodeMCU ESP32 pada sistem ini juga digunakan untuk mengontrol segala peralatan *input* dan *output* sistem.
2. *Real Time Clock* (RTC) digunakan untuk menghitung waktu mulai dari detik hingga tahun.
3. *Soil Moisture* (Sensor Tanah) Sensor tanah digunakan untuk mengukur kelembaban tanah pada tanaman bunga.
4. *Catu Daya* 12 V berguna untuk memberikan suplay listrik dan I/O pada ESP32
5. *Platform Blynk* yang digunakan untuk monitoring kelembaban tanah dan mengontrol penyiraman bunga. Aplikasi *blynk* yang nantinya digunakan pada sebuah *smartphone* untuk dapat dimonitoring oleh pengguna dari jarak jauh.

**3.3 Flowchart**

*Flowchart* akan memberikan gambaran aliran data dari setiap *input*, proses, *output*. *Flowchart* merupakan bagian yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan didalam sebuah sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Adapun gambaran *flowchart* dari sistem penyiraman otomatis tanaman bunga berbasis IOT ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Flowchart

### 3.4 Rangkaian Keseluruhan Sistem

Berikut adalah tampilan rangkaian keseluruhan, dimana dapat dilihat bagaimana seluruh komponen dalam sistem saling terhubung sehingga sistem dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 5. Rangkaian *Prototype* Sistem

### 3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan dari sistem penyiraman bunga anggrek. Berikut ini pengujian dari aplikasi *Blynk* yang di fungsikan untuk memonitoring dan mengontrol penyiraman bunga. Dalam pengujian *Blynk* ini dapat menampilkan kelembaban secara *real time*.



Gambar 6. Pengujian Blynk

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba dari sistem penyiraman bunga ini berhasil dilakukan dan dapat bekerja sesuai yang ditentukan sebelumnya. Sistem ini berhasil menerapkan teknik *counter* untuk melakukan penjadwalan pada sistem penyiraman tanaman bunga secara teratur. Sistem ini berhasil menggunakan IoT (*Internet of Things*) untuk melakukan monitoring dan kontroling dari jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk*.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya Ibu Usti Fatimah Sari Pane Sitorus, S.Kom., M.Kom dan Ibu Astri Syahputri, S.Kom., M.Kom., sebagai dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Nurrahmi, N. Miseldi, and S. H. Syamsu, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis pada Green House Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor DHT22," *JPF (Jurnal Pendidik. Fis. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar)*, vol. 11, no. 1, pp. 33–43, 2023, doi: 10.24252/jpf.v11i1.33419.
- [2] H. N. Widhi and H. Winarno, "Sistem Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor Kelembaban Dengan Program Borland Delphi 7 Berbasis Modul Arduino Uno R3," *Gema Teknol.*, vol. 18, no. 1, p. 41, 2019, doi: 10.14710/gt.v18i1.8807.
- [3] Herianto, H. Hamrul, and Musyrifah, "Rancang Sistem Alat Penyiraman Tanaman Bunga Otomatis Berbasis Internet Of Things," *J. Comput. Inf. Syst. ( J-CIS )*, vol. 6, no. 2, pp. 19–26, 2023, doi: 10.31605/jcis.v6i2.3279.
- [4] M. Aswin, D. Setiawan, B. Anwar, and G. Syahputra, "J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD PERANCANGAN JAM DIGITAL DAN SISTEM BEL OTOMATIS PADA SEKOLAH DENGAN TEKNIK COUNTER BERBASIS MIKROKONTROLER," ■, vol. 65, no. 2, pp. 65–72, 2020.
- [5] P. A. Wulandari, P. Rahima, and S. Hadi, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 77–85, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i2.886.
- [6] Umaritawan and N. Chafid, "Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Dan Berbasis Web," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 29, no. 2018, pp. 208–216, 2021, [Online]. Available: <http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/1806>

- [7] A. Aldin, J. Prayuda, and A. Pranata, "Sistem Inventory Pada Perpustakaan Menggunakan Teknik Counter," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 2, p. 89, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i2.6493.
- [8] J. Cybertech *et al.*, "IMPLEMENTASI REAL TIME CLOCK (RTC) PADA RANCANG BANGUN PERANGKAP IKAN OTOMATIS PADA BAGAN NELAYAN DENGAN TEKNIK COUNTER BERBASIS MIKROKONTROLER Rahmat P. Dalimunthe \*, Ardianto Pranata\*\*, Fifin Sonata\*\* \* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharm," no. 3, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [9] M. Anisah, Siswandi, M. Noer, and N. Husni, "Penyiram Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Tek.*, vol. 12, no. 02, pp. 1–6, 2019.
- [10] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2019, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [11] A. ArjunPratikto, "Simulasi Kendali Dan Monitoring Daya Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis ESP32," *ALINIER J. Artif. Intell. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 38–48, 2022, doi: 10.36040/alinier.v3i1.4855.
- [12] J. E. Candra and A. Maulana, "Penerapan Soil Moisture Sensor Untuk Desain System Penyiram Tanaman Otomatis," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Sos. dan Teknol.*, no. September, pp. 109–114, 2019.
- [13] R. P. Dalimunthe, A. Pranata, and F. Sonata, "Implementasi Real Time Clock (RTC) Pada Perangkat Ikan Otomatis Dengan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 2, p. 71, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i2.5145.
- [14] A. Rajagukguk, J. F. Simamora, and E. Ervianto, "Rancang Bangun Pengendali Sistem Pompa Otomatis Pada Penyiraman Tanaman Berbasis Sensor Kelembaban dengan Kendali Arduino," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, p. 76, 2021, doi: 10.33387/protk.v8i2.3122.
- [15] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, p. 143, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p16.