

Sitem Penyiraman Otomatis Menggunakan Water Pump 12vdc, Modul Tiny Rtc I2c Module, Dan Relay

Riva Nur Faridzi¹

D3 Teknologi Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Telkom University
Bandung, Indonesia

rivanurfaridzi@student.telkomuniversit
y.ac.id

Unang Sunarya²

D3 Teknologi Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Telkom University
Bandung, Indonesia

unangsunarya@telkomuniversity.ac.id

Aris Hartaman³

D3 Teknologi Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Telkom University
Bandung, Indonesia

arishartaman@telkomuniversity.ac.id

Pemanfaatan teknologi dalam bidang pertanian semakin berkembang guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah sistem penyiraman otomatis tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis waktu dengan menggunakan komponen utama berupa water pump 12VDC, modul Tiny RTC I2C, dan relay. Sistem ini bekerja berdasarkan jadwal waktu yang telah ditentukan, di mana modul RTC berperan sebagai penentu waktu aktual, relay sebagai saklar elektronik, dan pompa air sebagai alat penyiram. Ketika waktu penyiraman telah tiba sesuai jadwal yang diprogram, relay akan mengaktifkan pompa air untuk menyiram tanaman secara otomatis. Dengan sistem ini, proses penyiraman menjadi lebih efisien, konsisten, dan tidak tergantung pada kehadiran manusia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dalam menyiram tanaman sesuai jadwal yang telah ditentukan. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mendukung pertanian modern yang hemat waktu dan tenaga.

kata kunci: penyiraman otomatis, water pump 12VDC, relay, Tiny RTC I2C

I. PENDAHULUAN

Aliansi Penelitian GreenTech adalah salah satu aliansi penelitian di kampus Universitas Telkom. Aliansi penelitian ini berfokus pada penelitian keahlian teknologi di bidang pertanian, lingkungan, dan kesehatan. Aliansi penelitian GreenTech ini diinisiasi pada tahun 2023 dan berlokasi di lantai dasar Gedung FIT.

Secara alami semua tanaman membutuhkan air dan nutrisi yang berperan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, maka diperlukan penyiraman tanaman dengan intensitas yang teratur dan jangan sampai terlewat disetiap harinya. Jika penyiraman tidak dilakukan sesuai pada waktunya akan menyebabkan tanaman tidak dapat melakukan fotosintesis yang tidak sempurna atau memproduksi zat makanan dengan baik dan dapat menyebabkan tanaman mati bahkan pertumbuhan tanaman terganggu. Untuk dapat mengatasi masalah tersebut diperlukan sebuah alat penyiraman tanaman otomatis yang dapat bekerja sesuai waktu yang tepat dan dapat melakukan control dari jarak jauh berbasis mikrokontroler. Pada penelitian ini, digunakan beberapa komponen seperti Modul

Tiny RTC I2C sebagai pengakses data waktu otomatis yang tepat untuk menyiram media tanam, dan relay digunakan untuk menghidupkan pompa air. Komponen-komponen tersebut terpasang pada sebuah ESP32. Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan RTC DS3231 akan menjalankan pompa pada jam 07:00 pagi dan pada jam 05:00 sore disetiap harinya.

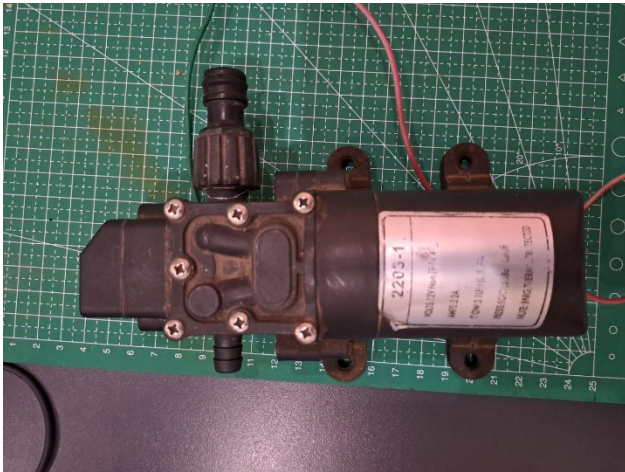
Bagaimana memastikan penyiraman tanaman dilakukan secara teratur dan tepat waktu setiap hari untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan Bagaimana merancang alat penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler yang dapat bekerja sesuai jadwal yang ditentukan, itu adalah beberapa masalah yang dihadapi dan Adapun untuk solusinya juga seperti Mengintegrasikan komponen seperti Modul Tiny RTC I2C untuk pengaturan waktu otomatis yang akurat, serta relay untuk mengontrol pompa air dan Menjadwalkan penyiraman pada waktu yang optimal, yaitu pukul 07:00 pagi dan pukul 05:00 sore setiap hari, untuk memastikan kebutuhan air tanaman terpenuhi.

Tujuan dibuatnya system ini untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan tenaga kerja dalam proses penyiraman, dan menguji efektivitas system dalam menjaga stabilitas kondisi pertumbuhan optimal tanaman.

II. KAJIAN TEORI

A. Water Pump 12V DC

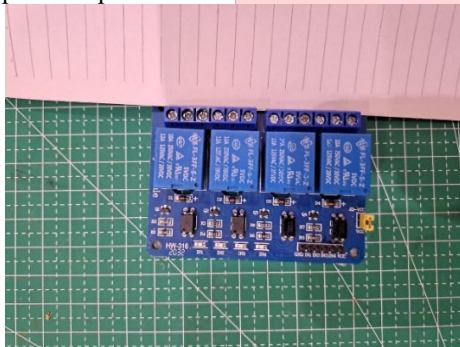
Digunakan untuk memindahkan cairan atau air, biasanya sebagai bagian dari aplikasi IoT seperti sistem penyiraman otomatis.



GAMBAR 1
Water Pump 12V DC 1

B. Relay

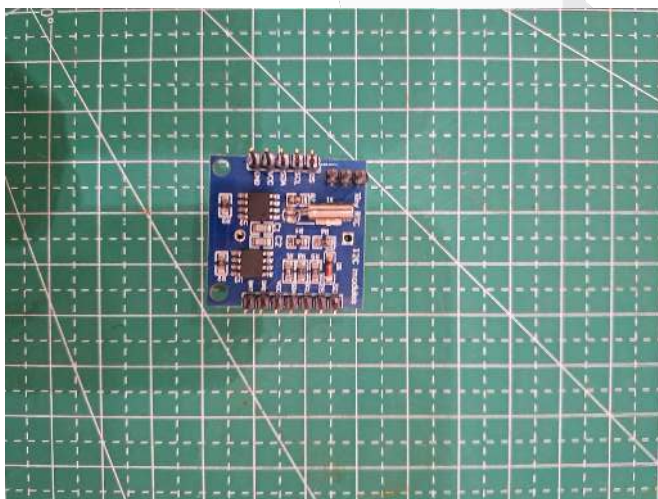
Digunakan Untuk mengontrol perangkat elektronik berdaya tinggi seperti lampu dan motor.



GAMBAR 2
Relay

C. Real-Time Clock (RTC)

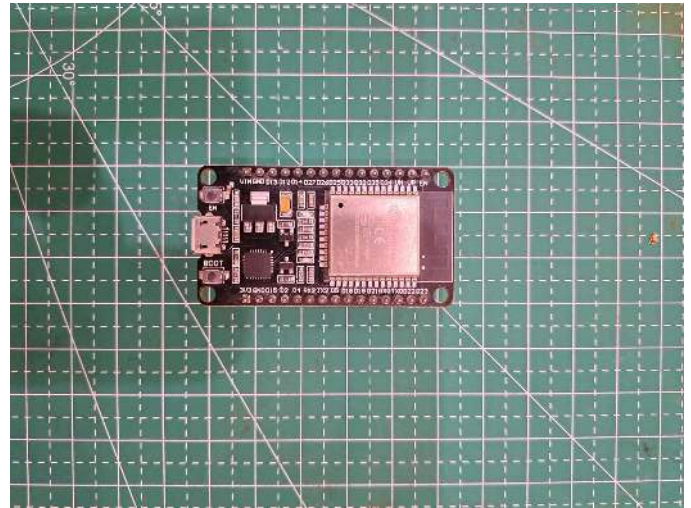
RTC digunakan untuk memberikan data waktu yang akurat sehingga sistem IoT dapat menjalankan tugas yang terjadwal dengan tepat.



GAMBAR 3
Real-Time clock (RTC)

D. Mikrokontroler ESP32

Otak sistem yang membaca waktu dari RTC dan mengatur kapan relay harus diaktifkan untuk menghidupkan pompa.



GAMBAR 4
ESP32

E. Kabel Jumper

Digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik dalam rangkaian.



GAMBAR 5
Kabel Jumper

F. Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak utama dalam ekosistem pemrograman Arduino yang memungkinkan perangkat untuk berfungsi sebagai penghubung antara perangkat keras dan logika pemrograman. Arduino IDE mempermudah pengembangan sistem berbasis IoT dengan menyediakan *user interface* untuk menulis kode, mengompilasi, dan mengunggahnya ke *microcontroller*.



Arduino IDE

GAMBAR 6
Arduino IDE

III. METODE

Tahapan Penelitian

Dalam Tahapan ini, tahapannya adalah sebagai Berikut:

1. Memastikan Arduino IDE sudah ter-*install* pada *operating system* masing-masing (Windows, macOS, atau Linux) yang digunakan.

2. Memastikan *board* ESP32 Dev Module sudah ter-*install* pada Arduino IDE.

3. Memastikan *RTC Library* sudah ter-*install* di *library manager* Arduino IDE.

4. Memastikan bahwa semua komponen seperti *microcontroller ESP32S*, *ESP32S Shield*, *water pump 12VDC*, *tiny rtc I2C module*, relay, dan kabel *jumper* telah tersedia dan dalam kondisi baik digunakan.

5. Menyiapkan skema rangkaian yang akan digunakan dalam *prototype* sistem penyiraman otomatis, termasuk menentukan pin *GPIO* yang akan dihubungkan dengan *waterpump 12VDC*, modul *tiny RTC I2C*, dan relay. Ini penting agar pemasangan *hardware* dapat dilakukan sesuai rencana.

6. Memeriksa sumber daya dan koneksi yang diperlukan, seperti kabel *USB* untuk menghubungkan *microcontroller* ke komputer, *ESP32S Shield* sebagai catu daya tambahan, *charger type c* sebagai sumber catu daya tambahan yang akan dihubungkan dengan *ESP32S Shield*, adaptor 12volt sebagai catu daya *water pump 12VDC*, dan memastikan bahwa *hardware* dapat dihubungkan dan diprogram dengan lancar.

7. Menyiapkan kode program yang tepat untuk sistem penyiraman otomatis menggunakan *water pump 12VDC*, modul *Tiny RTC I2C*, dan relay.

A. Perancangan

1. Membuat Skematik

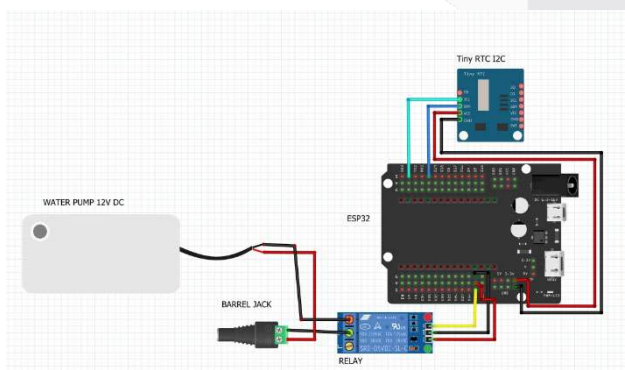
Buatlah rangkaian antara *Water pump 12V DC*, relay, RTC, *ESP32S Shield*, dan *microcontroller ESP32S* seperti berikut:

TABEL 1
Konfigurasi Pin RTC 1

RTC	Relay
SCL → GPIO22	IN → GPIO12
SDA → GPIO21	GND → GND
VCC → 3.3V	VCC → 3.3V
GND → GND	Common → (-) Barrel Jack NO → (+) Water Pump

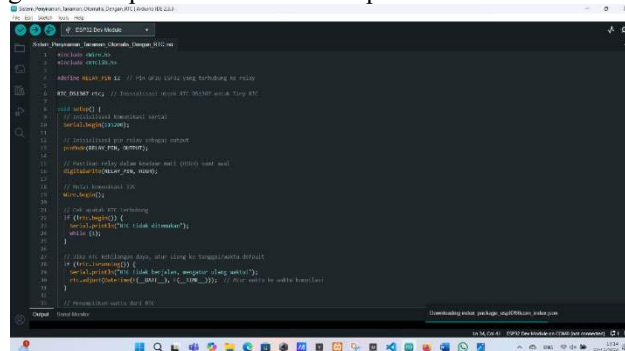
TABEL 2
Konfigurasi Pin Barrel Jack 1

Barrel Jack	Water Pump
(+) → VCC	(+) → (+) Barrel Jack
(-) → Common Relay	(-) → NO Relay

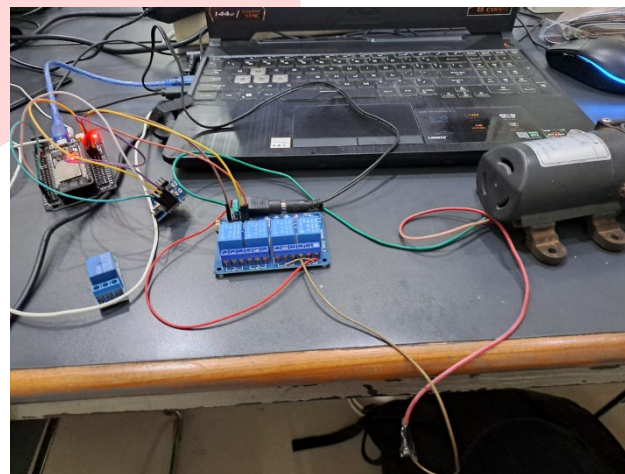


GAMBAR 7
Diagram Wiring

2. Setelah membuat skema wiring sistem penyiraman otomatis, langkah selanjutnya adalah melakukan pemrograman kode program di Arduino IDE dengan kode program dan upload kode tersebut seperti berikut:

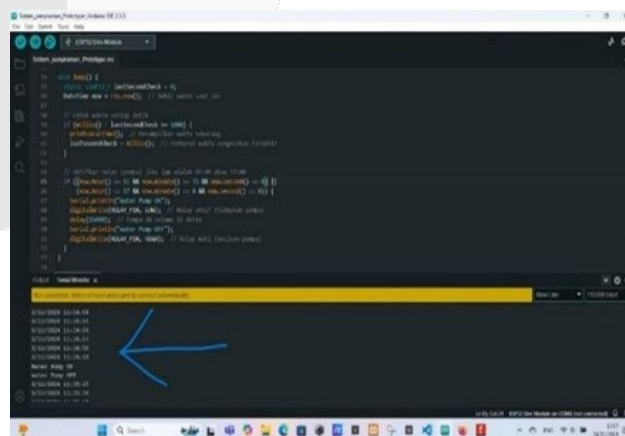


GAMBAR 8
Source Program



GAMBAR 9
Input Data ke Rangkaian

3. Setelah kode program di upload, Langkah selanjutnya adalah membuka serial monitor dan atur pada baud rate (115200) sesuai dengan kode program sebelumnya untuk memonitor status pompa air dan jam pada serial monitor.



GAMBAR 10
Output

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusun mengalami kendala saat membuat sistem penyiraman otomatis menggunakan *water pump*

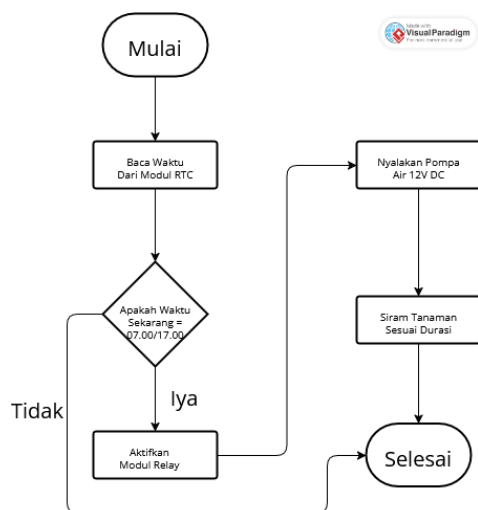
12VDC, modul tiny RTC I2C, dan relay. Masalah yang terjadi adalah pada saat pembuatan wiring sesuai dengan skema yang dibuat salah satu kabel jumper sering terputus dari sambungan dikarenakan dalam penyambungan menggunakan solder timah yang digunakan berkualitas buruk sehingga sambungan yang sudah di solder kembali terbuka. Untuk mengatasi masalah tersebut penyusun membeli timah yang berkualitas baik agar sambungan yang sudah di solder tidak kembali terbuka.

Kendala yang paling dialami adalah kesalahan instalasi library yang menyebabkan kode tidak bisa di-upload, masalah koneksi kabel jumper yang tidak stabil atau sering terputus, microcontroller ESP32 terkadang tidak muncul di Arduino IDE.

Jadi untuk alat sistem penyiraman otomatis menggunakan water pump 12VDC, modul tiny RTC I2C, dan relay itu belum selesai karena kabel water pump 12VDC ysng tersambung dengan relay terputus akibat terbakar.

A. Gambar Flowchart Penelitian

Gambar dibawah ini adalah flowchart dari system ini sebagai berikut:



GAMBAR 11
Flowchart

V. KESIMPULAN

Jadi Kesimpulan yang didapat adalah Sistem penyiraman otomatis ini menjadi Solusi praktis dalam meningkatkan efisiensi dan konsistensi penyiraman tanaman, serta membuka peluang untuk dikembangkan ke sistem pertanian modern.

REFERENSI

- [1] Dire Widodo, A., & Prasetyo, D. (2021). *Internet of Things (IoT): Konsep dan Implementasi dengan Arduino & ESP8266*. Surabaya: Penerbit Informatika.
- [2] Ridwan, T., & Mawardi, A. (2017). Rancang bangun otomasi penyiram tanaman berbasis Arduino Uno dan Liquid Cristal Display. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro (SENTRA)*, Universitas Muhammadiyah Tangerang. Hal. 42–48.
- [3] Ferdinand Marinus, Bakti Yulianti, & Munnik Haryanti. (2022). *Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Berdasarkan Waktu Menggunakan RTC Berbasis Arduino Uno pada Tanaman Tomat*. Jakarta: Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma.
- [4] Yanti, D. S., Azis, M. F., & Sidehabi, S. W. (2021). Prototype penyiram dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem monitoring berbasis Internet of Things. *e-Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri VIII*, 18–22. Politeknik ATI Makassar. ISBN: 978-602-60451-8-8.
- [5] Mubarak, H. H., & Ma'ady, M. N. P. (2021). Pengembangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler dengan automatic timer menggunakan Arduino Atmega 328. *Jurnal Multidisciplinary Applications of Quantum Information Science (al-mantiq)*, 1(1), 50–54. Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.
- [6] Sari, I. V., Darmayanti, D. R., Widiyari, C., Indani, W., & Sitopu, M. W. (2024). Sistem otomatis penyiraman dan pemupukan tanaman tin menggunakan mikrokontroler ESP32. *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, 12(3), 1997–2003.
- [7] Nadizf, Z., Darrusalam, U., & Iskandar, A. (2021). Rancang bangun penyiraman otomatis untuk tanaman hias berbasis mikrokontroler ESP8266. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JATISI)*, 8(4), 2119–2130.