

## PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN CABAI OTOMATIS BERDASARKAN KADAR AIR DAN NUTRISI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Herdianto✉, Darmeli Nasution

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: [herdianto0108047703@gmail.com](mailto:herdianto0108047703@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol6No1.pp98-104>

### ABSTRACT

Chili is one of the plants with a characteristic spicy taste and is widely consumed by residents in Southeast Asian countries for household cooking needs as well as for the cooking and food seasoning industry. To obtain optimal chili production results, there are several variables which during the chili treatment process need to be constantly monitored, while these variables include temperature, water content and the amount of nutrients in the soil. Therefore, the purpose of this study was to design an automatic watering and monitoring system for chili plants using Arduino Uno based on temperature, water content and the amount of nutrients in the soil. The approach method used in completing this research is the demonstration application. From the results of the tests that have been carried out, it is known that the automatic watering and monitoring system on chili plants using Arduino Uno works well with a success rate of 90%.

**Keyword:** Design, Watering, Automatic, Plant, Arduino Uno.

### ABSTRAK

Cabai merupakan salah satu tanaman dengan ciri khas rasa pedas dan banyak dikonsumsi oleh penduduk di negara-negara asia tenggara untuk kebutuhan memasak pada rumah tangga maupun untuk industri bumbu masakan dan makanan. Untuk memperoleh hasil produksi cabai yang optimal ada beberapa variabel yang selama proses perawatan cabai perlu kondisinya selalu dimonitoring adapun variable-variabel tersebut diantaranya seperti suhu, kadar air dan jumlah nutrisi dalam tanah. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah merancang system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai menggunakan Arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan jumlah nutrisi dalam tanah. Adapun metode pendekatan yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah aplikasi demonstrasi. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diketahui sistem monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai menggunakan Arduino uno bekerja dengan baik dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%.

**Kata Kunci:** Perancangan, Penyiraman, Otomatis, Tanaman, Arduino Uno.

### PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu tanaman dengan ciri khas rasa pedas dan banyak dikonsumsi oleh penduduk di negara-negara asia tenggara untuk kebutuhan memasak pada rumah tangga maupun untuk industri bumbu masakan dan makanan. Berdasarkan data yang diperoleh dari (Islahuddin, 2018) di Indonesia cabai memiliki nilai ekonomis tinggi dikarenakan kebutuhan akan cabai yang terus mengalami peningkatan yang berdampak pada naiknya harga cabai dari tahun ke tahun. Atas dasar ini maka banyak petani di Indonesia pada umumnya dan petani di desa Klambir Lima Kebun dan sekitarnya Kecamatan Hampan Perak Sumatera Utara pada khususnya menjadikan tanaman cabai ini sebagai sumber mata pencaharian.



Gambar 1. Fluktuasi harga cabai Periode 2014-2018

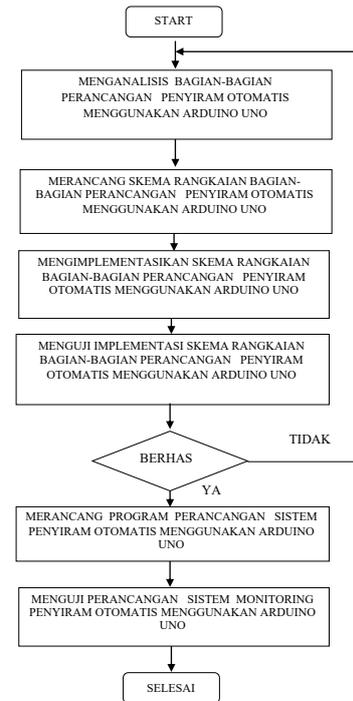
Tetapi ironisnya budidaya tanaman cabai ini tidaklah semudah seperti membalikkan tangan. Untuk memperoleh hasil produksi cabai yang optimal ada beberapa variabel yang selama proses perawatan cabai perlu kondisinya selalu dimonitoring adapun variabel – variabel tersebut diantaranya seperti suhu, kadar air dan jumlah nutrisi dalam tanah (Edi & Bobihoe, 2010), (Swastika, Pratama, Hidayat, & Andri, 2017). Oleh karena itu untuk membantu petani cabai dalam meningkatkan produksi cabai telah dilakukan beberapa penelitian terkait monitoring kadar air dan penyiraman otomatis pada tanaman cabai seperti yang telah dilakukan oleh (Fredy & Abdurrohman, 2018).

Pada penelitian ini dirancang sistem pemantauan kadar air tanah dari 9 titik sensor dengan menggunakan jaringan sensor nirkabel (JSN) dan platform M2M. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwasannya pengukuran yang dilakukan akurat. Lalu ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Tarigan & Bukit, 2018) dimana penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem perangkat yang dapat melakukan penyiraman tanaman cabai secara mandiri berdasarkan kelembaban tanah. Berikutnya ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Priyono & Triadyaksa, 2020), (Tedistya, Winarno, & Novianti, 2020) masing – masing tahun 2020. Kedua penelitian ini bertujuan merancang sebuah system penyiraman otomatis dengan variabel yang dimonitoring suhu, kelembaban tanah. Sedangkan pengiriman data dari dua variabel yang dimonitoring telah menggunakan Internet of Thing (IoT) dan SMS gateway.

Dari keempat penelitian di atas peneliti menganalisis masih terdapat kekurangan dari rancangan system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai yang telah selesai dirancang yaitu belum adanya sensor nutrisi dalam tanah. Untuk itu pada penelitian ini dirancang sebuah system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi.

#### METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan aplikasi demonstrasi. Dengan tahapan penelitian seperti Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Keterangan :

- Menganalisis Bagian-Bagian Perancangan Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno.  
Pada aktifitas ini peneliti menganalisis bagian-bagian beserta komponen-komponen yang digunakan pada setiap bagian perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno seperti bagian catu daya, sensor, Arduino Uno R3, SIM 800, tampilan, interface.
- Merancang Skema Rangkaian Bagian-Bagian Perancangan Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno.  
Setelah dianalisis bagian – bagian perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno maka langkah selanjutnya mendesain skema rangkaian dari bagian-bagian perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno seperti bagian catu daya, sensor, Arduino Uno R3, SIM 800, interface, tampilan.
- Mengimplementasikan Skema Rangkaian Bagian-Bagian Perancangan Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno.  
Merangkai komponen-komponen dari setiap bagian perancangan sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno menjadi satu kesatuan yang siap digunakan.

d. Menguji Implementasi Skema Rangkaian Bagian-Bagian Perancangan Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno.

Melakukan pengujian terhadap semua bagian perancangan sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno yang telah diimplementasikan dengan metode aplikasi demonstrasi yaitu dilakukan pengukuran terhadap besar tegangan keluaran catu daya, sensor, keluaran relay, selanjutnya dibandingkan dengan tegangan acuan yang diinginkan. Jika tegangan keluaran dari bagian perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno belum sesuai dengan tegangan acuan yang diinginkan maka dilakukan kalibrasi dan analisis ulang. Dan jika telah sesuai maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

e. Merancang Program Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno

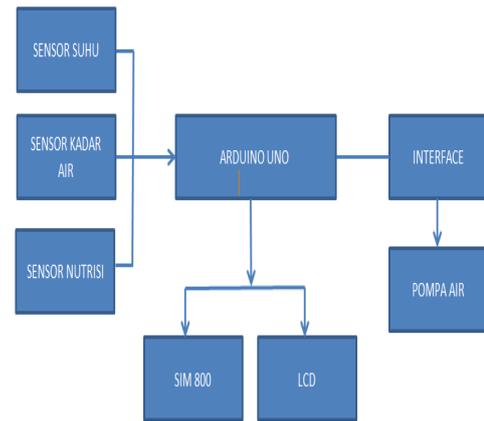
Agar perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno dapat bekerja maka dirancanglah *software* yang nantinya dimasukkan ke dalam Arduino Uno R3.

f. Menguji Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno.

Pada perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian yaitu: pengujian sistem dan akurasi sistem. Dari hasil pengujian tersebut akan diketahui apakah perangkat keras yang dirancang telah yang diperoleh sehingga nantinya dapat diambil kesimpulan apakah perancangan penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno sudah layak untuk digunakan atau belum. Jika belum akan dilakukan perbaikan sampai mencapai akurasi yang diinginkan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Adapun bentuk arsitektur dari system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai menggunakan arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi seperti Gambar 3.



**Gambar 3.** Arsitektur system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi.

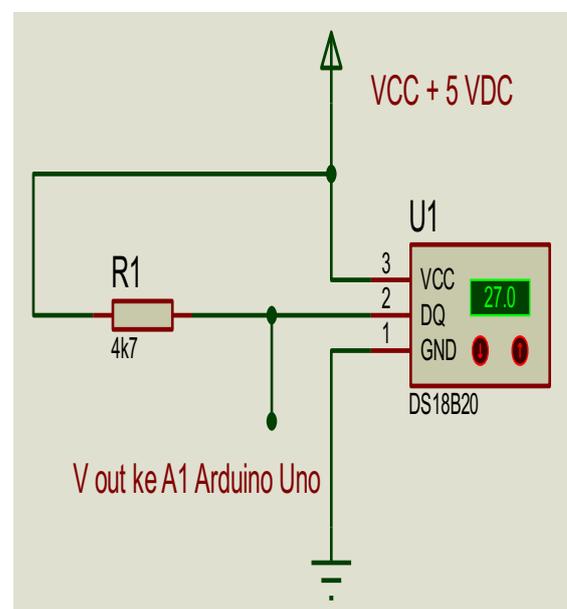
**Sensor**

Pada penelitian ini untuk jenis dan jumlah sensor yang digunakan seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jenis Sensor yang Digunakan

Nama Sensor	Jenis	Jumlah (buah)
Suhu	DS18B20 waterproof	1
Kadar air	Capacitive soil moisture sensor	1
Nutrisi	Soil NPK	1

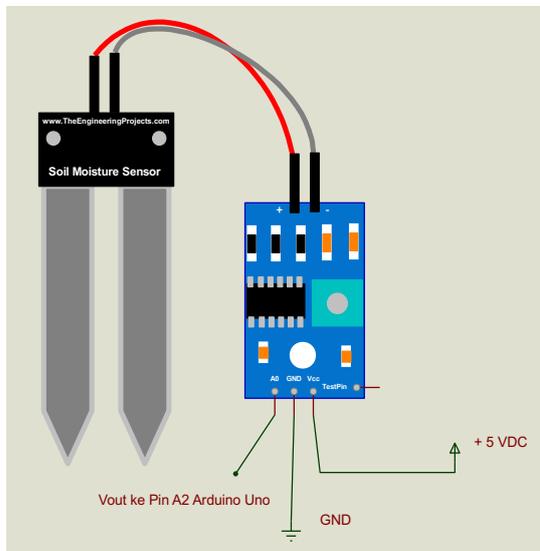
Sensor DS 18B20 mampu mengukur suhu dari -55 sampai 125<sup>0</sup>C dengan cara pengiriman data suhu terukur dengan teknologi 1 wire dengan panjang 12 bit. Konfigurasi pemasangan sensor suhu dan sensor kadar air ditampilkan pada gambar 4 dan 5 berikut:



**Gambar 4.** Konfigurasi Pemasangan Sensor Suhu

Keterangan:

1. GND sebagai terminal – (negatif), dihubungkan ke sumber catu daya.
2. DO sebagai terminal keluaran sensor dihubungkan ke arduino uno A1.
3. VCC sebagai terminal + (positif), dihubungkan ke sumber catu daya.

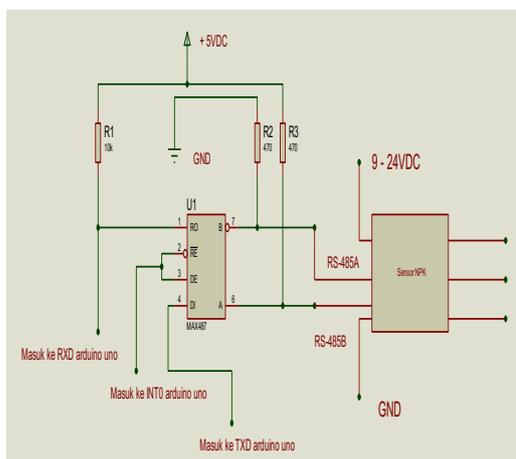


Gambar 5. Konfigurasi Pemasangan Sensor Kadar Air

Keterangan :

1. GND sebagai terminal – (negatif) dihubungkan ke sumber catu daya
2. AO sebagai terminal keluaran sensor dihubungkan ke arduino uno A2.
3. VCC sebagai terminal + (positif) dihubungkan ke sumber catu daya dengan tegangan 5 VDC.

Keluaran sensor ini pada pin (AO) berupa sinyal analog yang memiliki tegangan keluaran antara 0-3 VDC.

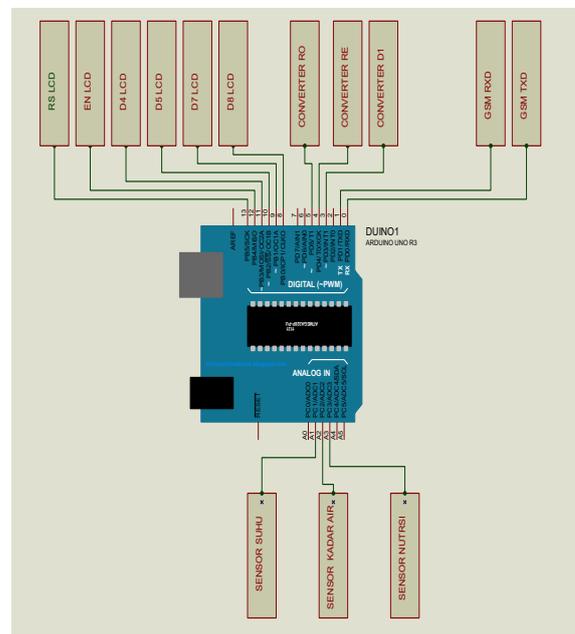


Gambar 6. Konfigurasi Pemasangan Sensor Nutrisi

Sensor nutrisi yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis soil NPK yang dapat mengukur unsur hara dalam tanah seperti nitrogen, phosfor dan potassium. Sensor ini mengirim data nutrisi dalam tanah dengan protokol komunikasi serial asinkron sehingga tidak membutuhkan pulsa clock dengan sinyal tegangan yang dikirim sebesar VCC (12VDC) yang digunakan. Karena besar sinyal tegangan yang dikirim sensor NPK tidak sesuai dengan sinyal tegangan arduino uno maka diperlukan converter / pengubah dari 12VDC ke 5 VDC dan sebaliknya agar data yang dikirim sensor dapat dibaca oleh arduino uno.

### Arduino Uno

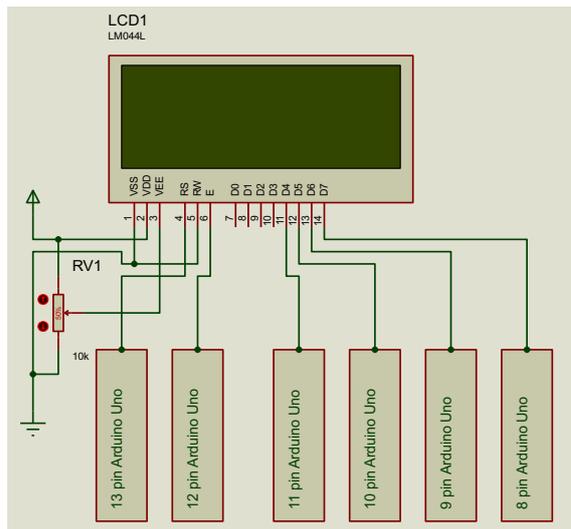
Arduino uno merupakan pengontrol dari seluruh kerja dari system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai menggunakan arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi. Oleh karena itu agar bagian – bagian pendukung dari system ini dapat berfungsi maka harus dipasang sesuai dengan Gambar 7 berikut:



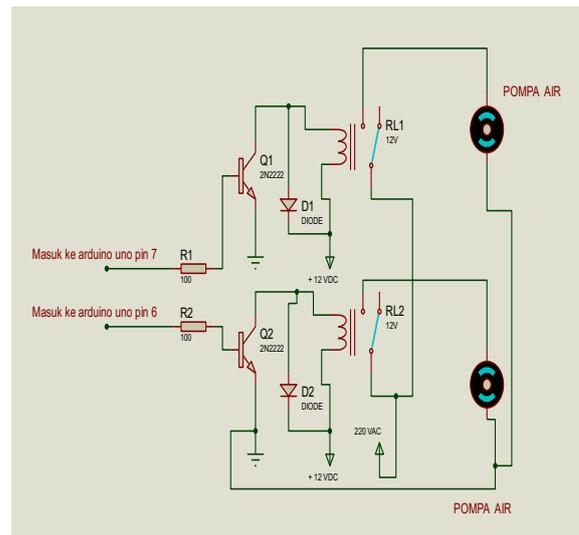
Gambar 7. Konfigurasi Pemasangan Arduino Uno

### LCD

LCD berfungsi untuk menampilkan data dari setiap sensor yang digunakan pada system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai menggunakan arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi. Maka agar LCD ini dapat berfungsi maka bentuk pemasangannya harus sesuai dengan Gambar 8 berikut:



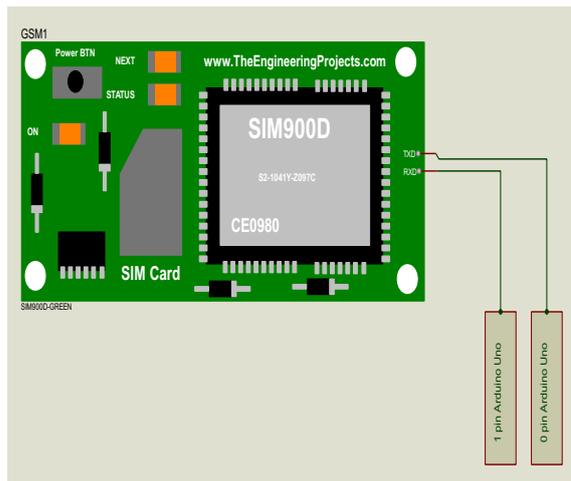
Gambar 8. Konfigurasi Pemasangan LCD



Gambar 10. Rangkaian Interface

### SIM 800

Bagian ini berfungsi untuk mengirimkan data variabel – variabel yang dimonitoring seperti suhu, kadar air dan nutrisi dalam tanah melalui SMS ke penerima. Selain mengirimkan data, SIM 800 ini juga berfungsi menerima SMS yang dikirim pemakai. Berikut ditampilkan konfigurasi pemasangan SIM 800 sesuai dengan gambar 9 berikut:



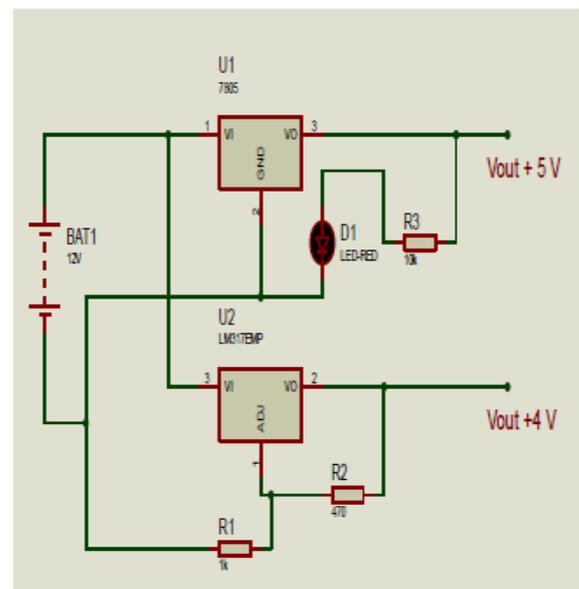
Gambar 9. Konfigurasi Pemasangan SIM 800

### Interface

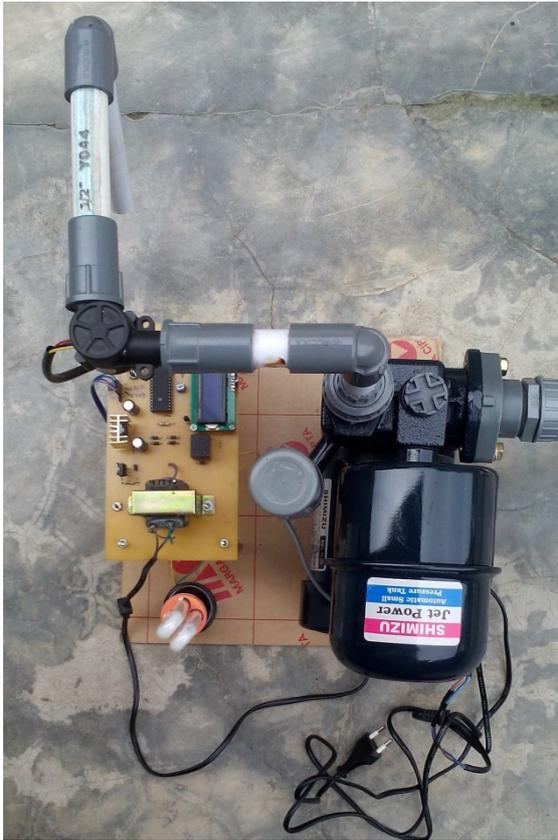
Dikarenakan tegangan kerja antara pompa air (220VAC) dengan Arduino uno ( 5 VDC) berbeda maka dibutuhkan rangkaian tambahan diantara kedua bagian ini atau yang lebih dikenal dengan nama interface. Isi dari bagian interface ini merupakan komponen – komponen pasif dan aktif yang dirangkai sedemikian rupa agar dapat berfungsi. Adapun salah satu bentuk rancangan interface yang dapat digunakan seperti Gambar 10 di bawah ini:

### Catu Daya Sistem

Sistem monitoring dan penyiraman air otomatis untuk tanaman cabai menggunakan arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi terdiri dari beberapa bagian yang saling berhubungan antara satu dengan lain. Setiap bagian dalam sistem ini membutuhkan energy listrik yang dapat berbeda – beda sesuai dengan spesifikasi dari komponen yang digunakan. Pada system ini untuk bagian catu daya memiliki tegangan kerja yaitu + 4 VDC, + 5 VDC, 12 + VDC dan 220 VAC. Untuk + 4 VDC digunakan pada SIM 800, + 5 VDC di digunakan pada sensor dan LCD, + 12 VDC untuk interface dan terakhir 220 VAC untuk pompa air.



Gambar 11. Rangkaian catu daya system (Herdianto, 2018)



**Gambar 12.** Hasil Akhir dari Prototype Sistem Monitoring dan Penyiraman Air Otomatis untuk Tanaman Cabai

**PENGUJIAN**

Setelah seluruh bagian-bagian sistem monitoring dan penyiraman air otomatis untuk tanaman cabai menggunakan arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi selesai dirangkai. Selanjutnya dilakukan beberapa pengujian seperti suhu, kadar air, nutrisi dan pengujian secara menyeluruh apakah system dapat bekerja sesuai yang diharapkan.

**Pengujian Suhu**

Untuk pengujian suhu adapun parameter yang diamati adalah tingkat error antara suhu yang ditampilkan system dengan alat ukur pembanding (termometer).

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Pengukuran Suhu Terhadap Alat Ukur Pembanding

No	DS18B20	Thermometer Gelas (°C)	Error
1	20	20	0
2	22,5	22	0,5
3	24	24	0
4	26	26	0
5	28,5	28	0,5
6	30,5	30	0,5

7	32	32	0
8	34,5	34	0,5
9	36	36	0
10	38	38	0

**Pengujian Kadar Air**

Untuk pengujian kadar air parameter yang diamati adalah tingkat error antara nilai kadar air yang ditampilkan system dengan alat ukur pembanding.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Pengukuran Kadar Air Terhadap Alat Ukur Pembanding

No	Capacitive Soil	Moisture Tester (%)	Error
1	20,7	20	0,7
2	41,5	40	1,5
3	62,1	60	2,1
4	82,3	80	2,3

**Pengujian NPK**

Untuk pengujian nutrisi tanah pada pengujian ini hanya dilakukan pengukuran kandungan phosphor adapun parameter yang diamati adalah tingkat error antara phosphor yang ditampilkan system dengan alat ukur pembanding.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Pengukuran Phospor Terhadap Alat Ukur Pembanding

No	P	Pembanding ( mg/Kg)	error
1	60,2	60	0,2
2	65,5	65	0,5
3	70,4	70	0,4
4	75,9	75	0,9
5	80,5	80	0,5

**Pengujian Sistem**

Untuk pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan system secara keseluruhan apakah dapat bekerja dengan baik atau belum.

**Tabel 5.** Pengujian Sistem

No.	Keterangan
1	Berhasil
2	Berhasil
3	Berhasil
4	Berhasil
5	Berhasil
6	Berhasil
7	Berhasil
8	Gagal
9	Berhasil
10	Berhasil

Untuk pengujian sistem secara keseluruhan parameter yang digunakan yaitu dengan melihat apakah seluruh bagian system dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat mengirim nilai kandungan tanah seperti suhu, kadar air dan nutrisi melalui SMS.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwasannya system monitoring dan penyiraman air otomatis pada tanaman cabai menggunakan arduino uno berdasarkan suhu, kadar air dan nutrisi yang telah selesai dirancang memiliki tingkat keberhasilan hingga 90%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Edi, S., & Bobihoe, J. (2010). Budidaya Tanaman Sayuran. In Firdaus (Ed.), *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi.
- Fredy, P. A., & Abdurohman, M. (2018). Sistem Pemantau Kelembaban Tanah Akurat dengan Protokol Zigbee IEEE 802.15.4 pada Platform M2M OpenMTC. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 6(4), 139–145. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.6.4.2018.139-145>
- Herdianto, H. (2018). PERANCANGAN TEKS BERJALAN BERBASIS SMS SEBAGAI MEDIA INFORMASI NELAYAN DI DESA BAGAN DELI BELAWAN. *Pelita Informatika*, 6(3), 1–7.
- Islahuddin. (2018). Pedasnya cabai segar yang tak tergantikan.
- Priyono, A., & Triadyaksa, P. (2020). Sistem Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis Esp8266. *Berkala Fisika*, 23(3), 91–100.
- Swastika, S., Pratama, D., Hidayat, T., & Andri, K. B. (2017). *Buku Petunjuk Teknis Teknologi Budidaya Cabai Merah*.
- Tarigan, J., & Bukit, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Mandiri Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535. *Jurnal Fisika : Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(3), 137–141. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i3.615>
- Tedistya, N. N., Winarno, & Novianti, T. (2020). Pengembangan Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Pendeteksi Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno (Greenhouse). *Ilmiah*, 2(1), 1–8.