



RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAM CABAI OTOMATIS BERBASIS SMS GATEWAY

¹⁾Abdul Latief Arda ²⁾Syamsu Alam ³⁾ Abdul Rokhman, ⁴⁾Hendra

^{1,2,3,4)}Sistem Komputer STMIK Handayani, Makassar

¹⁾latiefarda@gmail.com ²⁾syamsulalam@handayani.ac.id,

³⁾arochmanjasadi@gmail.com, ⁴⁾Hendra97linux@gmail.com

ABSTRAK

Penyiraman tanaman cabai pada masa ini masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam proses penyiramannya, dengan menerapkan sistem kontrol akan mempermudah pekerjaan petani dalam penyiraman tanaman cabai dan dapat juga mengontrol kondisi tanah yang dibutuhkan. Penelitian ini dilakukan dengan merancang untuk mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino UNO R3 sebagai pengendali, *Relay* untuk menghidupkan dan mematikan pompa Air, dan Modul GSM800L untuk mengirim informasi melalui SMS Gateway dan sensor Moistuer sebagai sensor kelembapan. Hasil penelitian ini dalam sistem penyiraman otomatis ini berjalan dengan baik, sistem akan melakukan penyiraman dengan kelembapan tanah jika kurang dari 614 dan sistem akan berhenti menyiram jika bernilai lebih dari 408.

Kata kunci : Arduino UNO R3, Sensor kelembapan, SMS *Gateway*.

1. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomi tinggi karena cabai merupakan bumbu dapur yang digemari masyarakat. Dalam beberapa tahun terakhir komoditi cabai kerap membuat pemerintah pedas karena komoditi hortikultura ini dapat dengan mudah melambung tinggi sehingga menyebabkan inflasi harga, data badan pusat statistik menyatakan cabai memberikan kontribusi terbesar terhadap inflasi.

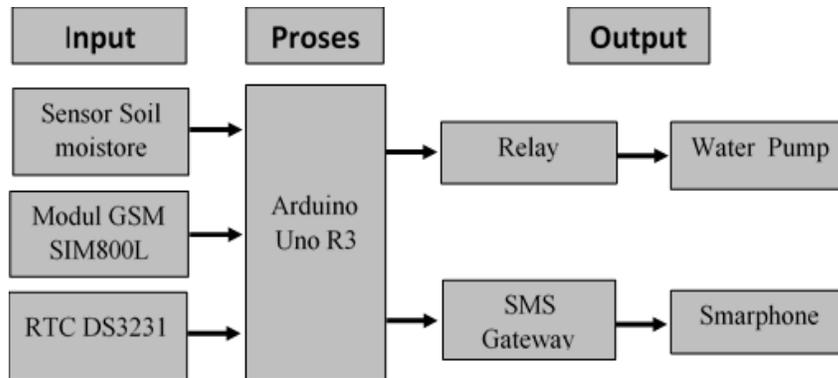
Selama ini petani menanam cabai pada musim hujan dan panen pada musim kemarau, karena pada musim penghujan air melimpah sehingga budidaya dan pengembangan cabai dapat dengan mudah dilakukan tetapi pada musim penghujan cabai sangat mudah mengalami pembusukan pada batang, daun dan akar yang menyebabkan kualitas cabai menurun.

Sebaliknya pada musim kemarau petani cabai menghadapi permasalahan kelangkaan air atau sumber air terbatas, para petani umumnya tidak memiliki modal untuk membangun sumur atau menyewa pompa air dikarenakan harga yang mahal, sehingga ketersediaan cabai dipasaran pada awal musim penghujan berikutnya menurun drastis. Kecenderungan petani yang lebih menyukai menanam cabai pada musim penghujan tersebut membuat harga cabai pada awal musim penghujan berikutnya melonjak tinggi karena ketersediaan cabai di awal musim penghujan menurun drastis.

Alat ini akan bekerja berdasarkan parameter-parameter yang sudah diatur, seperti kelembapan tanah jika sensor kelembapan tanah memiliki nilai di atas 613 maka tanaman akan disiram sampai sensor memiliki nilai di bawah 409 dan memberikan notifikasi melalui layanan SMS saat mulai menyiram dan selesai menyiram. Sehingga sistem dapat menyiram tanaman otomatis menggunakan Arduino UNO R3, memudahkan manusia dalam memelihara tanaman cabai berdasarkan kelembapan tanah, memonitoring kondisi kelembapan tanah dengan menggunakan layanan SMS.

2. METODE PENELITIAN

Adapun diagram blok komponen – komponen yang digunakan untuk membangun sistem penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway* ini dapat kita lihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1. Blok Diagram sistem

1. **Input** dari sistem penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway*

- Sensor *soil moisture* berfungsi untuk mengukur kadar air volumetrik dalam tanah, sensor kelembaban tanah mengukur kadar air volumetrik secara tidak langsung dengan menggunakan beberapa properti lain dari tanah, seperti hambatan listrik, konstanta dielektrik, atau interaksi dengan *neutron*, sebagai proxy untuk kadar air (Arnold, James E. "Soil Moisture". *NASA*. Diakses tanggal 15 Juni 2015)
- Modul GSM SIM800L berfungsi perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi handphone. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM SIM800L yang digunakan sebagai media panggilan telephone celluler.
- RTC (Real Time Clock) DS3231 adalah jam waktu nyata berbiaya rendah dan akurat dengan osilator kristal dan kompensasi suhu terintegrasi (TCXO). IC ini dikompensasi suhu akurasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Modul RTC dipilih karena modul waktu yang memiliki tingkat akurasi yang mendukung serta harga terjangkau. Di penelitian ini RTC DS3231 berfungsi sebagai penyimpan dan pengingat waktu, detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun sebagai penyiram tanaman cabai berbasis SMS *Gateway*.

2. **Proses** dari sistem penyiram tanaman otomatis berbasis SMS *Gateway*. Menggunakan Arduino UNO R3 berfungsi sebagai pusat kontrol dalam sistem ini, mikrokontroler ini mampu menciptakan suatu program yang digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika.

3. **Output** dari sistem penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway*

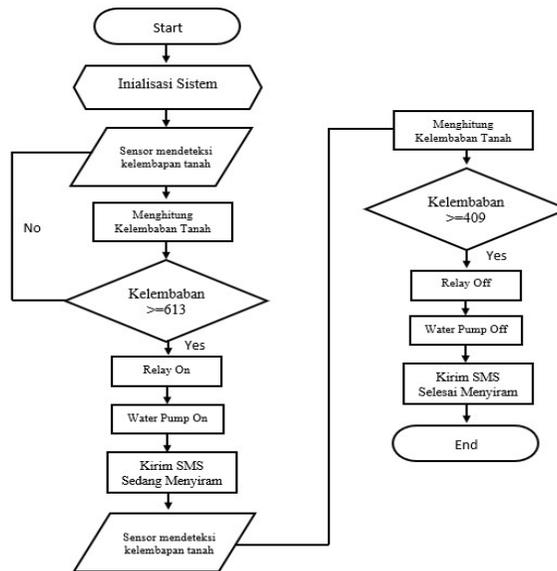
- Relay* yang berfungsi menggerakkan saklar untuk memutus dan menghubungkan arus listrik.
- Pompa Air berfungsi untuk menyalurkan air dari bak penampungan ke *sprinkler* sehingga menghasilkan embun air yang akan menyiram tanaman.

4. Terakhir menerima pemberitahuan SMS ketika pompa air Mulai menyiram dan telah menyiram

3.4 Flowchart Sistem

.Flowchart Sistem terdiri dari data yang mengalir melalui sistem dan proses yang mentransformasikan data itu. data dan proses dalam flowchart sistem dapat digambarkan secara online (dihubungkan langsung dengan komputer) atau offline (tidak dihubungkan langsung dengan komputer, misalnya mesin ketik, cash register atau Kalkulator.

Gambar 3.4. Flowchart Sistem

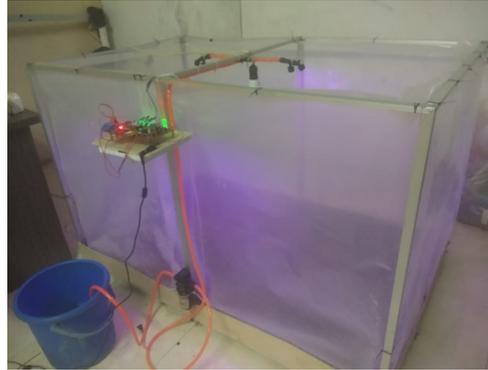


Dari gambar flowchart di atas, dapat dijelaskan di tampilannya menu utama hingga respons dari program saat menyiram otomatis bila dijelaskan lebih detail, dengan menggunakan simbol dan keterangan flowchart dapat dijabarkan langkah-langkah yang bisa dilakukan oleh pengguna sebagai berikut:

1. Mulai yang diwakili oleh simbol terminator yang menggambarkan kegiatan awal atau akhir suatu proses. Pada langkah ini simbol terminator menjabarkan kegiatan awal program tampilan menu utama.
2. Pada alat dengan simbol inialisasi mempersiapkan sebuah nilai untuk langkah/proses berikutnya.
3. simbol decision yang berfungsi menggambarkan suatu keputusan atau tindakan yang harus diambil pada kondisi kelembaban tanah kering atau basah (Ya/Tidak).
4. Jika Sensor Kelembaban Tanah Kering maka proses akan lanjut *relay on*, otomatis pompa menyala dan mulai penyiraman.
5. Setelah itu otomatis akan mengirim layanan *notifikasi* ke user menggunakan *smarphone* bahwa penyiraman di mulai.
6. Jika Sensor Kelembaban Tanah basah maka proses akan lanjut *relay off*, otomatis pompa berhenti dan penyiraman pun selesai.
7. Setelah itu otomatis akan mengirim layanan *notifikasi* ke user menggunakan *smarphone* bahwa penyiraman telah selesai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem penyiraman tanaman ini memiliki prinsip kerja, yaitu sensor kelembaban tanah sebagai input untuk membaca serta mengukur tingkat kelembaban tanah dan *mikrokontroler* yang dipakai Arduino UNO R3 yang akan memproses *input* dari sensor kelembaban yang selanjutnya akan memberikan perintah *On* atau *Off* kepada *relay*. Adapun cara gambar alat secara keseluruhan ini bisa dilihat sebagai berikut :

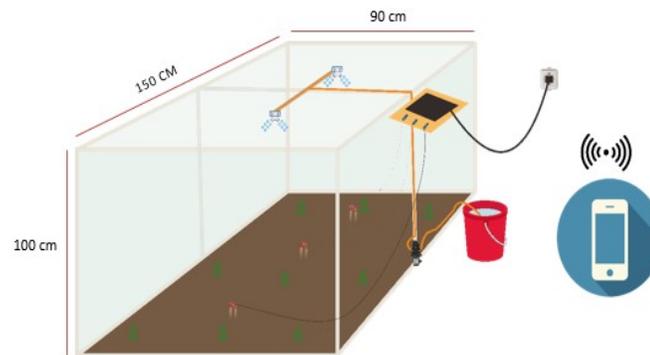


Gambar 3.1. Sistem Yang dibangun

3.1 Desain rancang bangun

Desain rancang bangun merupakan suatu konsep perancangan sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan para pemakai sistem dan memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap dan lebih fokus pada perancangan atau desain sistem yang terperinci.

1. Arsitektur



Gambar 3.2. Arsitektu Sistem

a. Ukuran

- 1) Tinggi : 100 Cm
- 2) Panjang : 150 Cm
- 3) Lebar : 90 Cm
- 4) Jarak Antar Sensor : 40 Cm
- 5) Jangkauan sprinkler : 90 Cm
- 6) Panjang selang : 2 Meter

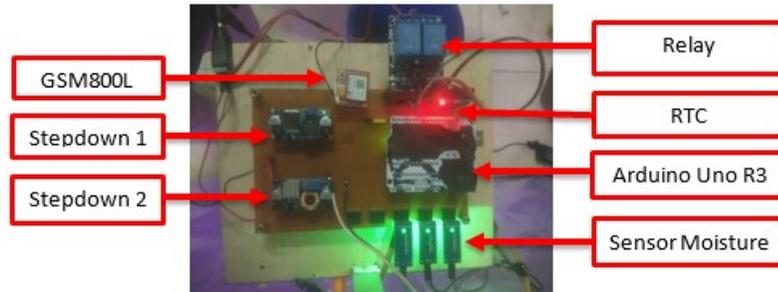
b. Cara Kerja sistem

- 1) Cara kerja dari alat penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway* ini menggunakan 3 sensor kelembaban tanah sebagai perangkat keras untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah.
- 2) Ketika kelembaban diatas => 613 sistem akan mengirim SMS *smarphone* yang berisi nilai kelembaban tanah sebelum melakukan penyiraman dan penyiraman setelah SMS terkirim ke *smarphone*.
- 3) Ketika SMS telah diterkirim maka mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* yang akan menghidupkan pompa.
- 4) Setelah pompa dihidupkan air yang berasal dari penampungan akan disalurkan menggunakan selang ke sprinkler yang telah terpasang.

- 5) Kemudian air yang telah disalurkan ke sprinkler akan membasahi tanah tanaman cabai hingga mendapat nilai kelembaban ≤ 409 , ketika nilai kelembaban telah mencapai kelembaban ≤ 409 alat akan berhenti secara otomatis.
 - a. Setelah melakukan penyiraman, Sistem akan mengirim kembali SMS ke *smarphone* yang berisi nilai kelembaban serta waktu selesai melakukan penyiraman.

2. Hasil Perangkat Keras

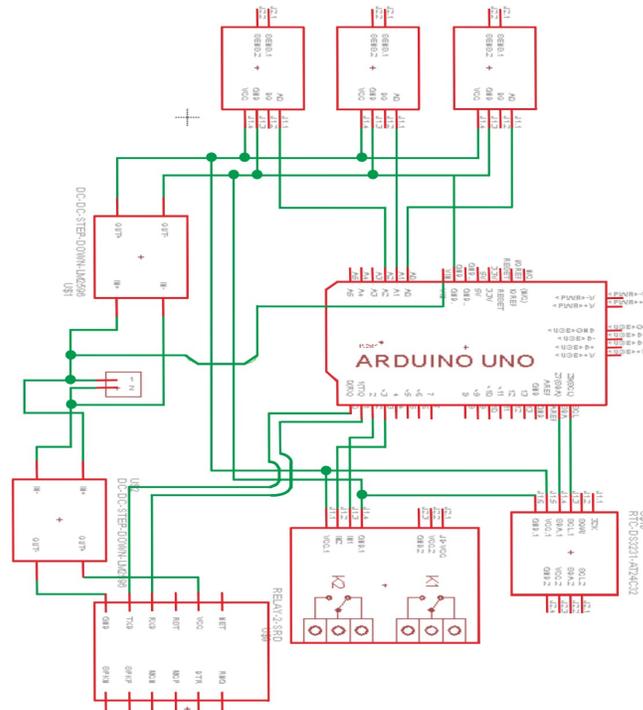
Setelah melalui beberapa tahap perancangan yang meliputi perancangan rangkaian elektronika, perancangan mekanik, serta perancangan perangkat lunak (*software*), maka telah menghasilkan rancang bangun alat penyiram cabai berbasis SMS *Gateway* menggunakan Arduino UNO R3. Berikut tampilan dari hasil yang telah di rancang :



Gambar 3.3. Sistem kontrol

3.2 Rangkain Skematik

Rangkaian skematik adalah suatu rangkaian elektronika yang menggambarkan suatu rangkaian dengan menggunakan simbol-simbol listrik. Untuk Skematik dari rancang bangun sistem penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway*. ini dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut ini :



Gambar 3.4. Rangkaian Skematik



Tabel 3.1. Penempatan pin arduino ke setiap pin komponen

No	Nama Komponen	Pin Komponen	Pin Arduino
1	Sensor <i>Soil Moisture</i>	A0	A1,A2,A3,
		D0	-
		VCC	5V
		GND	GND
2	RTC DS3231	SCL	SCL
		SDA	SDA
		VCC	5V
		GND	GND
3	Modul <i>Relay</i>	VCC	5V
		IN 1	PIN 2
		IN 2	PIN 3
		GND	GND
4	Modul GSM800L	VCC	5V
		RX	TX
		TX	RX
		GND	GND
5	<i>Stepdown</i>	GND	GND
6	Terminal blok	IN 1	VIN

3.3 Pengujian Sensor Kelembaban tanah

Pengujian alat sensor *Soil Moisture* berfungsi untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah tanaman cabai. Pengujian yang dilakukan dengan cara memasang sensor *soil moisture* yang ditancapkan ke dalam tanah.

Tabel 3.2. Persentase kelembaban tanah
(Sumber : Buatan Sendiri)

No	Nilai ADC Sensor	Persentase
1	0.0 RH	100 %
2	102 RH	90 %
3	204 RH	80 %
4	306 RH	70 %
5	409 RH	60 %
6	511 RH	50 %
7	613 RH	40 %
8	716 RH	30 %
9	818 RH	20 %
10	920 RH	10 %
11	1023 RH	0 %

Tabel 3.3. Kondisi kelembaban tanah
(Sumber : Buatan Sendiri)

No	Kondisi Tanah	Nilai ADC Sensor	Nilai Persentase
----	---------------	------------------	------------------



1	Kering	613 - 1023	0-40 %
2	Basah	0 – 409	60-100 %

Pada rancang bangun penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway* ini menggunakan dua kondisi kelembaban tanah , yaitu kering dan basah seperti tabel 4.2 diatas. Pada kondisi kering nilai ADC berkisar 613-1023 Bit dengan nilai presentase 0-40 %, pada kondisi tanah basah nilai ADC berkisar 409-0 Bit dengan nilai presentase 60-100 %

Tabel 3.4. Pengujian sensor kelembaban tanah
(Sumber : Buatan sendiri)

No	Nilai kelembaban tanah		Kondisi Tanah	Keterangan
1	Sensor kelembaban 1	339	Basah	Sensor <409
	Sensor kelembaban 2	324		
	Sensor kelembaban 3	350		
2	Sensor kelembaban 1	680	Kering	Sensor >613
	Sensor kelembaban 2	678		
	Sensor kelembaban 3	669		

Pengujian tabel diatas adalah pengujian sensor kelembaban tanah dengan cara di tanam ditiga titik tempat wadah yang disiapkan.

- Pengujian pertama kelembaban 1, 2 dan 3 di tanam di tanah kondisi basah sehingga menghasilkan kelembaban tanah 339, 324 dan 350, ketiga sensor tersebut menunjukkan kondisi tanah basah yang artinya sensor kelembaban 1, 2 dan 3 berfungsi dengan baik.
- Pengujian kedua kelembaban 1, 2 dan 3 di tanam di tanah kondisi kering sehingga menghasilkan kelembaban tanah 680, 678 dan 669, ketiga sensor tersebut menunjukkan kondisi tanah kering yang artinya sensor kelembaban 1, 2 dan 3 berfungsi dengan baik

3.4 Pengujian RTC

Pengujian alat RTC yang berfungsi menghasilkan data waktu secara lengkap berguna untuk mengetahui delay antara waktu RTC dan Waktu SMS diterima di smartphone, Waktu RTC akan tampil ketika alat akan melakukan penyiraman dan akan tampil kembali setelah melakukan penyiraman ke telephone pengguna melalui SMS.

Tabel 3.5. Pengujian RTC
(Sumber : Buatan sendiri)

Pengujian	Waktu			
	Hari/Tgl	RTC	SMS	Delay
1	Kamis, 11/02/2021	19:49:40 Wita	19:49:48 Wita	8 detik
2	Minggu, 14/02/2021	14:30:01 Wita	14:30:07 Wita	7 detik
3	Senin, 15/02/2021	15:48:20 Wita	15:48:30 Wita	10 detik

Pada tabel pengujian RTC diatas adalah waktu ketika RTC memberikan informasi mengenai perbedaan waktu ketika penyiraman dimulai dan waktu pemberitahuan melalui SMS yang diterima smartphone. Berdasarkan pengujian yang kami lakukan *delay* antara RTC dan SMS delapan sampai sepuluh detik, tergantung dari kekuatan sinyal.

3.5 Pengujian Sistem SMS Gateway

Pengujian sistem SMS Gateway berfungsi sebagai mengirim dan menerima data yang telah diprogram dengan menggunakan cip sim card yang telah dipasang untuk pesan sms kenomor yang ditujukan

Tabel 3.6. Pengujian SMS *Gateway*
(Sumber : Buatan sendiri)

NO	Provider	Ket
----	----------	-----

1	Indosat	Telkomsel	SMS Berhasil diterima
	0815424657677	085242250660	
2	Telkomsel	Indosat	SMS tidak dapat dikirim
	085242250660	0815424657677	
3	XL	Telkomsel	SMS Berhasil diterima
	087836179806	085242250660	

Pada Pengujian Tabel diatas dapat dilihat pesan yang dikirim melalui Modul SIM800L bekerja dengan baik pada beberapa provider dan sebagian mengalami kegagalan dikarenakan frekuensi dari beberapa provider tidak didukung oleh Modul GSM SIM800L.

3.6 Pengujian Sistem keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan secara bertahap dimulai dengan penggabungan semua komponen menjadi suatu alat, pengecekan kelembaban pada tanaman cabai, data proses diterima mengirim data melalui SMS, test poin tegangan.

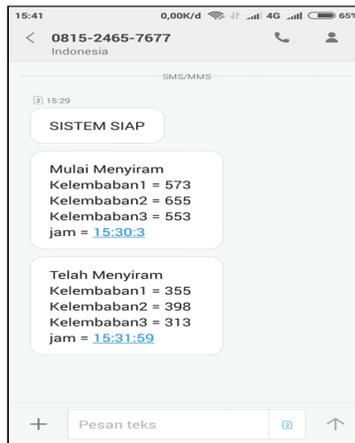
Tabel 3.7. Pengujian alat
(Sumber : Buatan sendiri)

No	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Sensor Kelembaban Tanah	Nyala	Berhasil
2	Pompa Air	Nyala	Berhasil
3	RTC	Nyala	Berhasil
4	SMS Gateway	Nyala	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas, penggabungan semua komponen telah berhasil Tujuan pengujian alat ini dibuat untuk mengetahui rangkaian alat dapat bekerja dengan baik sesuai harapan.

3.7 Hasil pengujian alat

Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis kelembaban tanah dan kinerja sensor apakah telah bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Jika tanah kering maka, sensor akan memberi sinyal ke Arduino UNO R3 untuk mengaktifkan *relay* agar pompa menerima tegangan dan mengalirkan air untuk menyiram tanaman supaya kelembaban tanah tetap terjaga dan tanaman Mendapat kualitas tanah yang baik. Pengambilan data dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini :



Gambar 3.5. SMS
(Sumber : Buatan sendiri)

Tabel 3.8. Hasil Pengujian alat
(Sumber : Buatan sendiri)

Hari/Tgl	Nilai ADC Sensor	Kondisi Tanah	Pompa	Waktu
----------	------------------	---------------	-------	-------



Selasa 16/02/2021	586	567	625	Kering	Hidup	Mulai Menyiram	22.43.57 Wita
	388	391	379	Basah	Mati	Selesai Menyiram	22.44.20 Wita
Kamis, 18/02/2021	574	567	630	Kering	Hidup	Mulai Menyiram	14.47.44 Wita
	339	324	350	Basah	Mati	Selesai Menyiram	14.48.10 Wita
Rabu, 03/03/2021	573	655	553	Kering	Hidup	Mulai Menyiram	15.30.03 Wita
	335	398	313	Basah	Mati	Selesai Menyiram	15.31.31 Wita

Berdasarkan pengujian tabel 3.7 diatas penyiraman pertama sensor kelembaban 1, 2 dan 3 menghasilkan kelembaban tanah 586, 567 dan 625, salah satu sensor tersebut menunjukkan kondisi tanah kering, sehingga melakukan penyiraman cabai secara otomatis dan berhenti melakukan penyiraman karena sensor 1, 2 dan 3 menghasilkan kelembaban tanah 388, 391 dan 379 menunjukkan ketiga sensor tersebut sudah mencukupi kelembaban tanah yang di tentukan. Penyiraman kedua sensor kelembaban 1, 2 dan 3 menghasilkan kelembaban tanah 574, 567 dan 630, salah satu sensor tersebut menunjukkan kondisi tanah kering, sehingga melakukan penyiraman cabai secara otomatis dan berhenti melakukan penyiraman karena sensor 1, 2 dan 3 menghasilkan kelembaban tanah 339, 324 dan 350 menunjukkan ketiga sensor tersebut sudah mencukupi kelembaban tanah yang di tentukan. Penyiraman ketiga sensor kelembaban 1, 2 dan 3 menghasilkan kelembaban tanah 573, 655 dan 553, salah satu sensor tersebut menunjukkan kondisi tanah kering, sehingga melakukan penyiraman cabai secara otomatis dan berhenti melakukan penyiraman karena sensor 1, 2 dan 3 menghasilkan kelembaban tanah 335, 398 dan 313 menunjukkan ketiga sensor tersebut sudah mencukupi kelembaban tanah yang di tentukan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian rancang bangun sistem penyiram cabai otomatis berbasis SMS *Gateway* yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa sistem ini otomatis ini akan bekerja bila sistem mendeteksi tanah dalam keadaan kering dengan nilai 0-40 % dan akan berhenti beroperasi ketika sensor mendeteksi kadar tanah 60-100%. Dan semua informasi notifikasi tersebut bisa diperoleh melalui *SMS Gateway* yang bekerja secara *real time*.

4.2 Saran

Adapun dari penelitian ini diharapkan untuk peneliti selanjutnya untuk penambahan sensor *water level* untuk mengetahui ketinggian air jika akan habis. dan penambahan daya listrik cadangan untuk menghindari aliran listrik yang mati tiba-tiba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, Masthura. Sistem pemberian nutrisi dan penyiraman tanaman otomatis berdasarkan real time clock dan tingkat kelembaban tanah berbasis mikrokontroler atmega32. FISITEK: Jurnal Ilmu Fisika Dan Teknologi. 2018.
- [2] Muh Agus dan muhammad Rizal .2018.Rancang bangun sistem pemberian nutrisi pada tanaman sayuran hidroponik otomatis berbasis arduino. Skripsi. STMIK Handayani Makassar
- [3] Nursaleh. Fikhy 2019. Rancang bangun kotak amal maling menggunakan sms gateway Berbasis mikrokontroler. Fakultas sains dan teknologi UIN alauddin Makassar.
- [4] Rahmat tullah. Sutarman. Agus hendra setyawan. 2019. Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno pada tanaman hias yopi. Jurnal sisfotek Global
- [5] Syarifrudin. 2019. Perancangan sistem penyiraman otomatis tanaman bawang merah dengan metode fuzzy sugeno berbasi arduino uno. 12650039. Teknik informatika fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.2020
- [6] Tutri apriliana¹, M.Toni Prasetyo, S.T, M.Eng², Siswandari Noertjahjani,ST.MT. 2017. Prototipe alat penyiraman tanaman otomatis dengan sensor kelembaban berbasis mikrokontroler atmega 8535, Fakultas teknik, universitass Muhammadiyah Semarang



- [7] Widiarto. 2017. Sistem penyiram tanaman yang dapat dimonitor dengan komputer dan perangkat mobile. Surakarta, Universitas muhammadiyah, fakultas komunikasi dan informatika
- [8] Yurindra dan M Sobri. 2014. Pengontrolan alat penyiramn taman otomatis menggunakan sms berbasis mikrokontroler ic atmega16. Teknik infomatika STMIK Akma luhur. Jl jend sudirman selingdung lama pangkalpinang kepulauan bangka belitung
- [9] Sabilla, bagas Yudhistira. 2020. Rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis. D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya