

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Tomat Menggunakan Modul SIM 800L Berbasis Arduino Uno

Sahrul¹, Syafaruddin Ch¹, Budi Darmawan¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

INFO ARTIKEL

Abstract

Article history :

Received October 31, 2023

Revised October 31, 2023

Accepted October 31, 2023

Keywords :

Tomatoes;
Humidity monitoring;
Water level measurement;
Arduino Uno;
SIM800L.

Monitoring and watering tomato plants is still done manually. Which can damage and disrupt the growth of tomato plants. Therefore created an automated system and method for monitoring moisture request tomato plants. Arduino microcontroller-based automated system uno operated via SMS using SIM800L as pngirim information to the owner of the plant. To know the value of high humidity and water use Soil Moisture sensors and sensor YL-69 HC-SR04. The design is done in two stages: (1) the design of the hardware that makes the system monitoring soil moisture and water level in the tank (2) design software by making programs arduino on software integrated development environment (IDE) for the delivery of information automatically and with a method request. Based on the test results are inconclusive, the automatic monitoring system and mode request and watering can work well. The system can send information about soil moisture automatically tomato plants when soil moisture conditions are less than 50%. And the system can send information about the condition of the water level in the tank when the <4 cm or > 4 cm. To turn on the pump can be done via SMS when soil moisture <50% and the water level in the tank > 4 cm. pumps be turned off automatically when the humidity > 80%.

Corresponding Author:

Sahrul, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

Email : sahrulsahrul46@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan untuk memenuhi keperluan sehari-hari. Banyaknya kebutuhan konsumen tak sebanding dengan hasil produksi oleh petani yang disebabkan pembudidayaan tanaman ini yang membutuhkan perhatian khusus dalam perawatannya, terutama dalam proses penyiraman. Penyiraman yang berlebihan membuat sayuran ini pertumbuhannya terganggu dan menyebabkan produksi atau hasil panen menjadi berkurang bahkan tidak ada sama sekali.

Short Message Service (SMS) yang merupakan kemajuan teknologi paling terkenal dimasyarakat, membuat teknologi ini sangat mudah diakses dan digunakan. SMS dapat menjadi sarana perantara untuk memantau suatu kondisi objek yang ingin dipantau. Dengan sistem yang dimiliki dari teknologi ini, dapat membantu pemilik tanaman untuk memantau dan mengontrol keadaan tanaman tetap dalam kondisi yang baik.

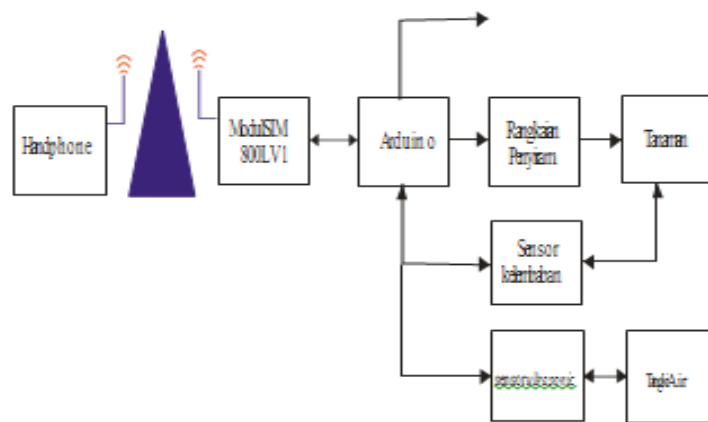
Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk membuat alat untuk memonitoring dan melakukan penyiraman secara jarak jauh dengan menggunakan modul SIM800L dalam merawat tanaman tomat agar dapat membantu mewujudkan kenyamanan dalam melakukan perawatan tanaman. Penulis merancang alat monitoring dan penyiraman menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak dalam sistem ini. Alat ini dikendalikan oleh *smartphone* pengguna yang dikomunikasikan melalui SMS. Sehingga dapat melakukan monitoring dan penyiraman secara jarak jauh melalui *smartphone* pengguna dengan metode *request*. Maka dari itu dalam kesempatan ini, penulis mencoba membuat Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Tomat Menggunakan Modul SIM800L Berbasis Arduino Uno”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan ini berfokus pada pembuatan sistem monitoring kelembaban otomatis dan penyiraman, dengan spesifikasi rancangan sistem yaitu dengan membuat sistem monitoring kelembaban tanaman secara otomatis, sistem akan mengirim informasi ke pemilik tanaman secara otomatis ketika kondisi tanah kering. Untuk mengetahui atau membaca nilai kelembaban tanah dari tanaman menggunakan sensor kelembaban YL-69 dengan metode *request* melalui SMS. Proses monitoring dan penyiraman dilakukan dengan sistem jarak jauh melalui SMS, sistem akan menyiram ketika ada perintah dari pemilik tanaman menyalakan pompa, kemudian sistem penyiraman akan otomatis ketika kondisi kelembaban tanah sudah mencapai 80 % setelah itu sistem akan mengirim informasi bahwa pompa sudah mati. Selain menginformasikan tentang kondisi kelembaban tanah tanaman tomat, sistem juga akan menginformasikan tentang kondisi air dalam tangki secara otomatis ketika air dalam tangki tidak cukup untuk melakukan penyiraman..

a. Perancangan Sistem.

Perancangan sistem membutuhkan Perangkat Keras (*Hardware*) antara lain, Arduino uno r3, Modul relay, pompa, sensor YL-69, SIM800L, HC-SR04, Arduino uno. Selain perangkat keras perancangan sistem juga membutuhkan perangkat lunak (*Software*) yaitu IDE Arduino. Perancangan sistem secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.

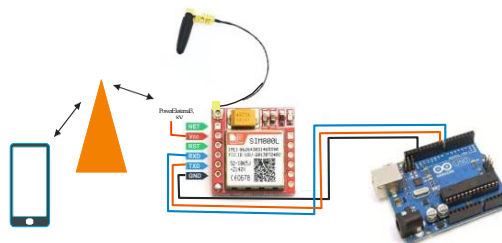


Gambar 1. Blok diagram perancangan sistem

Sensor kelembaban sebagai alat pembacaan kelembaban serta terhubung dengan sensor *ultrasonic* sebagai alat pengukur tinggi air yang ada di dalam tangki. Keadaan awal sistem selalu *standby*, ketika kondisi kelembaban kering atau air dalam tangki tidak ada maka sistem akan otomatis memberikan informasi hal tersebut kepada pemilik tanaman agar bisa melakukan penyiraman atau pengisian air. Untuk monitoring lewat SMS, sensor kelembaban dan sensor *ultrasonic* melakukan pembacaan nilai dari kelembaban tanah dari tanaman dan tinggi air di dalam tangki. Pada saat ada SMS masuk maka Arduino akan membaca sensor kelembaban dan sensor *ultrasonic* kemudian hasilnya dikirim via SMS ke nomor pengirim atau pemilik tanaman. Isi SMS yang dikirim berupa "Get Data H" untuk kelembaban dan "Get Data T" untuk tinggi air. Ketika hasil pembacaan sensor memenuhi kriteria yaitu kelembaban tanah dari tanaman kurang atau dalam kondisi kering serta keadaan air dalam tangki cukup, maka pengguna dapat memerintahkan relay untuk hidup melalui SMS sehingga dapat melakukan penyiraman. Relay akan *off* otomatis apabila kelembaban tanah dari tanaman telah memenuhi kebutuhan dari tanaman sehingga tidak berlebihan dalam penyiraman.

b. Perancangan sistem SMS

Perancangan sistem SMS digunakan untuk mengirim SMS. Modul SMS yang digunakan yaitu Modul SIM 800L V1.



Gambar 2. Rangkaian sistem SMS

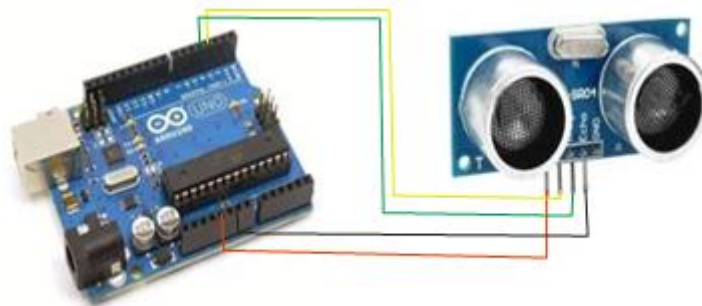
Gambar 2. merupakan rangkaian sistem SMS dengan koneksi pin-pin antar komponen dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Koneksi antar komponen pada rangkaian sistem SMS.

No.	Pin Modul SIM800L	Pin Arduino
1	GND	GND
2	RX	Pin7
3	TX	Pin8

c. Perancangan Sitem Alat Ukur Tinggi Air.

Perancangan alat ukur untuk mengukur tinggi air dalam tangki atau penampung air menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 berfungsi sebagai pengukur tinggi air yang ada di dalam tangki atau penampung air.



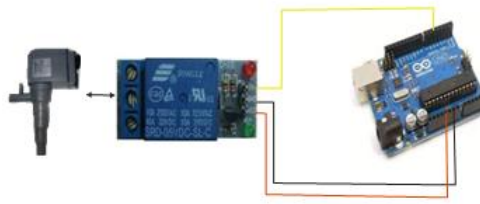
Gambar 3. Rangkaian alat ukur tinggi air.

Tabel 2 koneksi antar komponen rangkaian alat ukur tinggi air.

No.	Sensor Ultrasonic	Pin arduino
1	Trig	3
2	Echo	4
3	VCC	5V
4	GND	GND

d. Perancangan sistem penyiraman

Perancangan sistem penyiraman menggunakan relay, dimana relay di *couple* dengan pompa penyiram, sehingga untuk menghidupkan pompa cukup dengan mengaktifkan relay. Relay disini berfungsi sebagai stop kontak untuk menghidupkandan mematikan pompa (*ON/OFF*).



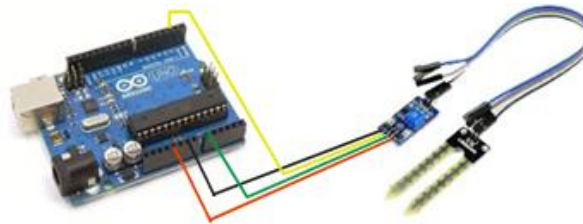
Gambar4.Rangkaian sistem penyiraman.

Tabel 3 Koneksi antar komponen rangkaian penyiraman.

No.	Relay	Pin Arduino
1	IN	5
2	GND	GND
3	VCC	5V

e. Perancangan sistem pengukur kelembaban.

Perancangan sistem pembacaan atau pengukur nilai kelembaban dengan menggunakan sensor kelembaban yaitu soil moisture YL-69, dimana berfungsi untuk mengetahui kondisi kelembaban dari tanaman, apakah kondisi tanah dalam keadaan baik atau tidak (kering atau basah).



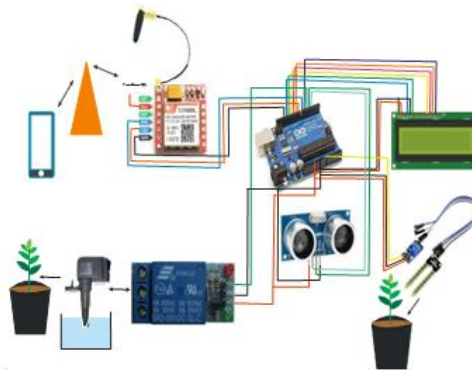
Gambar 5 Rangkaian sistem pengukur kelembaban.

Tabel 4 koneksi antar komponen rangkaian pengukur kelembaban.

No.	Pin Arduino	Sensor
1	5V	VCC
2	GND	GND
3	A0	A0
4	2	D0

f. Perancangan sistem keseluruhan.

Perancangan sistem keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 6.

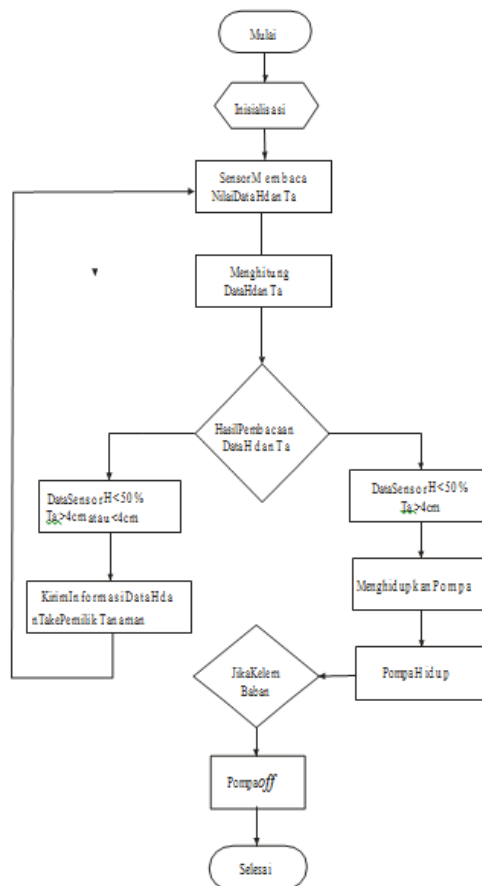


Gambar 6 Rangkaian sistem keseluruhan

Gambar 6. merupakan rangkaian perangkat keras sistem keseluruhan monitoring dan penyiraman tanaman. Semua pin tiap komponen dihubungkan atau dikoneksikan pada arduino sebagai sistem kontrol semua komponen. Komponen- komponen yang digunakan diantaranya adalah seperti yang terlihat diatas yaitu arduino uno, modul SIM800L V1, LCD 2x16, *Soil moisture* YL-69 (Sensor kelembaban), sensor *ultrasonic* HC-SR04, relay dan pompa.

g. **Perancangan Perangkat Lunak.**

Flowchart program pembacaan kelembaban tanah dan tinggi air serta menghidupkan pompa lewat SMS pada arduino dapat dilihat pada Gambar 7.

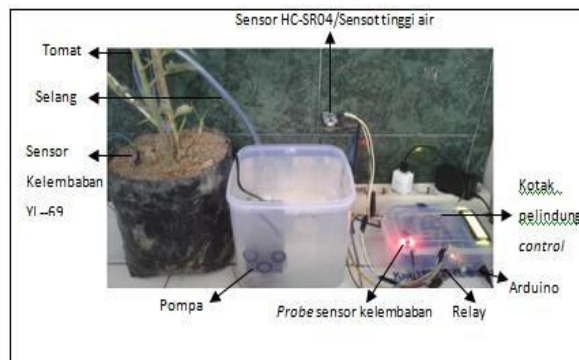


Gambar 7 Flowchart program arduino pembacaan kelembaban

Gambar 7 merupakan *flowchart* program arduino untuk pembacaan kelembaban tanah dan tinggi air serta menghidupkan pompa lewat SMS. Pertama mulai, inialisasi program untuk memanggil library arduino, membaca nilai kelembaban tanah dan tinggi air dalam tangki dari hasil pembacaan sensor, apabila kelembaban tanah tanaman tomat < 50 % maka akan mengirim informasi kepada pemilik tanaman berupa kondisi kelembaban dan tinggi air dalam tangki. Kelembaban yang didapat dari hasil pembacaan sensor yang apabila nilainya < 50% dan tinggi air dalam tangki > 4 cm maka pemilik tanaman dapat menghidupkan pompa untuk melakukan penyiraman dengan mengirim perintah melalui SMS untuk menghidupkan relay sekaligus dengan pompa air, dengan mengirim perintah "Pompa ON", maka pompa akan menyala. Pompa akan mati secara otomatis ketika kelembaban tanah sudah mencapai > 80 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

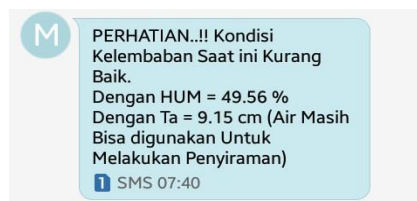
Hasil perancangan adalah sistem mampu memberi informasi secara otomatis ketika kondisi kelembaban tanah dalam kondisi kering dan memberi informasi otomatis ketika kondisi air dalam tangki berkurang atau tidak cukup melakukan penyiraman kepada pemilik tanaman, kemudian kondisi kelembaban dan kondisi air bisa dimonitoring lewat SMS dengan metode request atau pengambilan data, setelah itu pompa bisa dihidupkan melalui SMS dan mati secara otomatis ketika mencapai kelembaban yang telah ditentukan yaitu 80%.



Gambar 8 Hasil perancangan keseluruhan sistem.

a) Monitoring Kelembaban dan Tinggi Air dengan Mode Otomatis Lewat SMS.

Monitoring kelembaban tanah dan tinggi air dilakukan secara otomatis dengan melalui SMS dengan menggunakan modul SIM800L.



Gambar 9 Hasil monitoring otomatis ketika kondisi kelembaban kering dan $T_a > 4$ cm.



Gambar 10 Hasil monitoring otomatis ketika kondisi kelembaban kering dan $T_a < 4$ cm.

Gambar 9 dan Gambar 10 merupakan kiriman dari sistem secara otomatis ketika kondisi kelembaban tanah tanaman tomat dalam kondisi kering dan tinggi air < 4 cm dan > 4 cm. Sehingga pemilik tanaman dapat

mengetahui tentang kondisi tanah serta air yang di dalam tangki kemudian bisa melakukan penyiraman pada tanaman tomat.

b) Monitoring Kelembaban dan Tinggi Air dengan Mode *Request* Lewat SMS

Request data kelembaban tanah untuk melihat kondisi kelembaban tanah dari tanaman tomat itu sendiri dengan mengirim pesan „Get Data H” ke nomor sistem yaitu pada nomor *telephone* yang digunakan pada modul SIM800L.



Gambar 11 Hasil *request* data kondisi kelembaban tanah lembab.

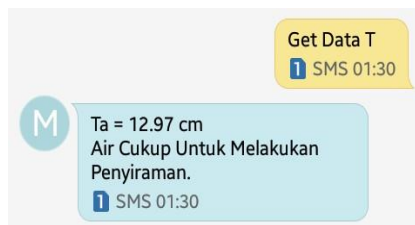


Gambar 12 Hasil *request* data kondisi kelembaban tanah kering

Untuk pengambilan atau *request* kondisi airmakacukupmelakukanpengiriman pesan ”Get Data T” kepada sistem, beberapa detik setelah itu sistem akan mengirim balasan tentang kondisi air di dalam tangki.



Gambar13 Kondisi air dalam tangki tidak cukup melakukan penyiraman



Gambar 14 Kondisi air dalam tangki cukup melakukan penyiraman.

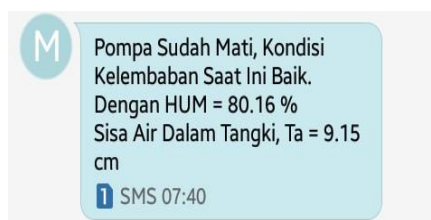
c) Menghidupkan Pompa Lewat SMS dan Mati Secara Otomatis

Sistem yang dibuat akan menghidupkan pompa ketika kondisi tanah dibawah 50 % dan akan mematikan pompa ketika kondisi tanah berada dalam kondisi kelembaban 80%. Menghidupkan pompa dilakukan dengan mengirim pesan ke sistem dengan perintah/format “Pompa ON”. Berikut hasil menghidupkan pompa lewat SMS dan balasan dari sistem bisa dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 Hasil menghidupkan pompa lewat SMS.

Berikut hasil balasan dari sistem ketika pompa sudah mati dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Balasan sistem ketika pompa sudah mati.

4. KESIMPULAN

Dari perancangan, pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan pada sistem penyiraman tanaman tomat dengan menggunakan SIM800L maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Sistem berhasil memonitoring dan mengirim informasi secara otomatis ke pemilik tanaman tentang kondisi kelembaban tanah tanaman tomat ketika kondisi kering atau < 50 % serta kondisi air dalam tangki ketika tidak cukup atau < 4 cm.
2. Sistem SMS berhasil diimplementasikan untuk monitoring dalam mode request atau pengambilan data serta mengirim balasan SMS tentang kondisi kelembaban tanah tanaman tomat dan kondisi tinggi air kepada pemilik tanaman.
3. Memonitoring kelembaban tanah dengan menggunakan sensor soil moisture YL-69 berhasil diimplementasikan, alat dapat mendeteksi atau membaca nilai kelembaban tanah tanaman tomat dengan baik.
4. Sistem penyiraman dapat bekerja dengan baik, pompa dapat dihidupkan melalui SMS ketika ada perintah dari pemilik tanaman dan pompa berhasil mati secara otomatis ketika kelembaban tanah tomat mencapai 80% sehingga tidak berlebihan dalam penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman tomat itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hakim, N., M. Y. Nyakpa., A. M. Lubis., S. G. Nugroho., M. R. Saul., M. A. Diha., G. B. Hong., dan H. H. Bailey, 1986. “Dasar-Dasar Ilmu Tanah”. Unila, Lampung.
- [2] Jamulyadan Suprojo S, W., 1993, Pengantar Geografi Tanah, Yogyakarta: Diktat Kuliah, Fakultas Geografi, UGM.
- [3] Juniardy, V. R., Triyanto, D., dan Brianorman, Y., 2014, Prototipe Alat Penyemprot Air Otomatis Pada Kebun Pembibitan Sawit Berbasis Sensor Kelembaban dan Mikrokontroler, Jurnal. Pontianak: Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjung Pura.

- [4] Khairullah, 2017, Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Pada Prototype Tanaman Cabai Berbasis Arduino Uno, Tugas Akhir. Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.
- [5] Khang, B., 2002, Trik pemrograman aplikasi berbasis SMS. Jakarta: Elex Media.
- [6] Stevanus dan Setiadikarunia, D., 2013, Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler PIC 16F84, Indonesian Journal of Applied Physic Vol. 3 No.1 Hal. 36, Jurusan Teknik elektro, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- [7] Sulastri, R., 2016, Prototype Kendali Buka/Tutup Atap dan Penyiraman Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler dan SMS Gateway, Tugas Akhir. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [8] Suyono dan Sudarmadil, 1997, Hidrologi Dasar, Yogyakarta: Diktat Kuliah, Fakultas Geografi, UGM.
- [9] Wijaya, H. W., 2017, Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Y169 Berbasis Arduino Uno R3, Yogyakarta: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
- [10] Yahwe, C. P., 2016, Rancangan Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman ”Studi Kasus Tanaman Cabai Dan Tomat”, Tugas Akhir. Kendari: Teknik Informatika Universitas Haluoleo.