

Rancang Bangun Miniatur Sistem Automasi Penyiram Tanaman Menggunakan IOT (*Internet Of Things*) Berbasis Telegram

Synli Siallagan, Ahmad Yanie, M. Syafril

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer

Universitas Harapan Medan

synlisiallagan@gmail.com; yanie7578@gmail.com;

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris dengan lahan yang subur dan terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Namun pada saat ini ini sering terjadi perubahan cuaca yang cukup ekstrim dan tidak mudah untuk diprediksi, sehingga para petani cukup kesulitan untuk menjalankan metode penyiraman tanaman yang teratur pada kebun mereka. Ada beberapa tanaman yang sensitif terhadap perubahan kelembapan tanah yang menyebabkan tanaman tidak bertumbuh dengan baik bahkan sampai mengalami kebusukan. Oleh karena kondisi itu maka dibutuhkan alat pertanian berbasis teknologi dan informasi yang nantinya direalisasikan dengan sistem IOT (*Internet Of Things*). IOT adalah suatu konsep atau program di mana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Sistem IOT yang dirancang kali ini yakni menggunakan mikrokontroler nodemcu sebagai pengolah data, dan sensor soil moisture sebagai pembaca kelembapan tanah ataupun input yang diprogram dan mengirimkan hasil pengukuran melalui aplikasi Telegram, sehingga petani dapat memonitor dan mengontrol melalui Telegram, lalu relay sebagai output untuk menghidupkan pompa air yang berfungsi sebagai penyiram. Dengan alat ini kondisi kebun dapat dipantau setiap saat dan dapat dilakukan penyiraman dengan teratur. Hasil pengujian berjalan sesuai dengan yang diharapkan, air akan dipompa sebanyak 4,7 liter ketika pompa menyala selama 1 menit, air akan dipompa sebanyak 9,4 liter ketika pompa menyala selama 2 menit, dan air akan dipompa sebanyak 14,2 liter ketika pompa menyala selama 3 menit.

Kata Kunci: Kebun Pintar, Penyiram Otomatis, IOT, Mikrokontroler, Telegram, Pompa Air

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu kegiatan budidaya tanaman atau bercocok tanam yang sangat penting pada Negara agraris seperti Negara Indonesia. Saat ini kondisi petani di Indonesia masih bergantung dengan musim hujan untuk bercocok tanam dan masih banyak para petani di Indonesia yang juga masih menggunakan selang dalam penyiraman tanaman serta kurang memanfaatkan teknologi dalam pengolahan lahan, irigasi maupun hasilnya. Selain itu ketergantungan pada cuaca dan kondisi lingkungan membuat hasil dari petani tidak maksimal karena suhu dan kelembapan terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman serta banyaknya serangga-serangga, hama dsb yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. (Azis Musthafa dkk, 2018) Pembudidayaan tanaman juga membutuhkan perhatian khusus karena jika tanaman ini tidak mendapatkan kondisi atau keadaan yang baik maka tanaman tidak akan dapat tumbuh dengan baik misalnya kondisi kelembapan tanah tidak sesuai maka tanaman akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah atau tanaman akan membusuk.

Selain suhu udara salah satu faktor yang paling mempengaruhi kelembapan tanaman yaitu penyiraman. Pengairan merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan dalam membudidayakan

tanaman agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan subur karena kebutuhan air yang cukup sangat diperlukan. Jika hal ini tidak diperhatikan maka akan berakibat fatal bagi pertumbuhan tanaman itu sendiri. Semua itu merupakan kombinasi yang harus dilakukan guna menunjang pertumbuhan serta perkembangan tanaman untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. (Caesar dkk, 2016)

Merawat tanaman untuk mendapatkan hasil yang maksimal selain pemupukan adalah penyiraman tanaman yang tepat. Penyiraman terkadang dilakukan secara teratur namun ketepatan waktu kadang kurang diperhatikan oleh pemelihara tanaman. Apalagi jika pemelihara tanaman memiliki kesibukan lain maka penyiraman tanaman akan semakin tidak teratur. (M. Zulfikar, 2018)

Karena itu, kebutuhan akan teknologi untuk mempermudah kegiatan manusia terkhusus para petani merupakan suatu hal yang penting dimasa ini. Untuk mempermudah pembudidayaan tanaman dibutuhkan sistem pengairan otomatis. Dimana sistem ini dapat mempermudah para petani di Indonesia untuk bercocok tanam pada tumbuhan yang hidup didaerah bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu rendah atau sebaliknya.

Sistem kontrol penyiraman tanaman yang dilakukan memiliki 2 metode pengairan, yaitu dengan cara manual dimana penyiraman tanaman

dapat dikontrol oleh user dari jarak jauh dan metode kedua dengan menggunakan Sensor kelembaban dimana pengairan tanaman akan dilakukan apabila sensor membaca kondisi kelembaban tanah yang kering.

Penambahan perangkat otomatisasi, diharapkan dapat mengurangi jumlah waktu petani atau pengelola dalam melakukan perawatan tanaman secara langsung (Azis Musthafa dkk, 2018).

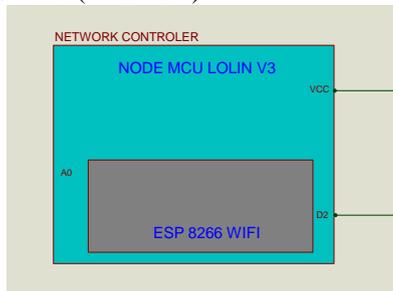
II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Rancangan perangkat keras terdiri dari beberapa komponen elektronik seperti sensor, mikrokontroler, penguat dan pompa air. Semua komponen memiliki fungsi dan cara kerja masing-masing. Berikut akan dijelaskan fungsi dan cara kerja komponen utama dalam sistem.

2.2 Mikrokontroler

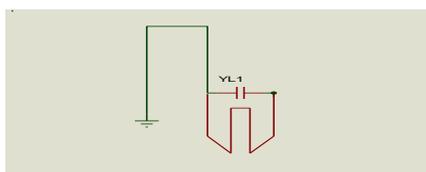
Tipe mikrokontroler yang digunakan adalah node mcu V3 (Gambar 1)



Gambar 1. Mikrokontroler Nodemcu V3

2.3 Sensor

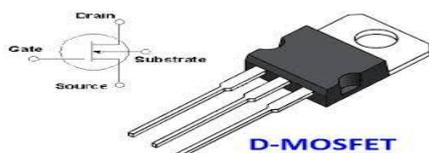
Sensor yang digunakan adalah Sensor kelembaban tanah tipe YL-69 (Gambar 2).



Gambar 2. Simbol Sensor YL-69

2.4 Penguat

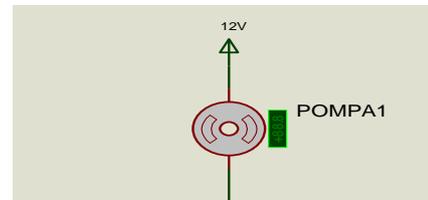
Tipe penguat yang digunakan adalah IRF Z44 yaitu jenis transistor mosfet seperti pada Gambar 3. Mosfet akan menguatkan arus dan tegangan hingga beberapa amper dan tegangan 12V.



Gambar 3. Transistor dan Simbol

2.5 Pompa

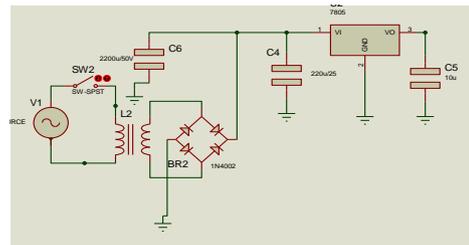
Pompa berfungsi mengalirkan volume air dari sumber air ke tanaman atau ke tanah. Tipe pompa adalah tipe sentrifugal tegangan 12V. Untuk aplikasi real pompa dc dapat diganti dengan pompa besar tegangan 220V atau 380V 3 phasa. Untuk aplikasi ini digunakan pompa mini (Gambar 3.5) karena rancangan sistem bersifat prototipe dalam ukuran miniatur. Pompa dc diaktifkan oleh mosfet atau penguat yang dikontrol oleh mikrokontroler. Durasi aktif pompa diatur dalam program yang ada pada mikrokontroler node mcu.



Gambar 4. Rangkaian Pompa Air

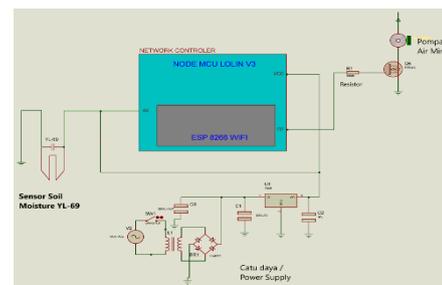
2.6 Catu Daya

Catu daya sistem yang diperlihatkan pada Gambar 5 merupakan suatu rangkaian stepdown yaitu tegangan 220V menjadi 12V dan 5V. Fungsi catu daya adalah untuk menurunkan tegangan dan mensuplai energi listrik pada sistem.



Gambar 5. Rangkaian Catu Daya Stepdown

2.7 Rangkaian keseluruhan



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Sistem

III. HASIL DAN PENGUJIAN SISTEM

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pengairan perkebunan yang bekerja secara otomatis. Alat dibangun dengan beberapa komponen elektronik dan pompa air. Cara kerja alat adalah berdasarkan kelembaban tanah yang telah diprogram pada mikrokontroler node mcu. Sebuah sensor kelembaban tanah

mendeteksi kadar air dalam tanah dan memberi informasi pada mikrokontroler . Misalnya jika Tanah terlalu kering maka pompa akan dihidupkan secara otomatis oleh mikrokontroler sampai tanah cukup lembab kembali. Selain kontrol otomatis , sistem yang dibuat juga dapat memberi informasi kondisi tanah pada pemilik kebun melalui koneksi internet yaitu melalui chat telegram. Dan pemilik kebun atau user juga dapat mengontrol pengairan secara manual dari jarak jauh melalui chat telegram juga. Alhasil, sampai tahap ini ,proses perancangan dan perakitan telah selesai dan siap diuji coba. Pengujian akan dilakukan bertahap mulai dari pengujian masing-masing komponen hingga pengujian keseluruhannya. Berikut adalah tahap pengujian yang dilakukan pada komponen dan rangkaian .

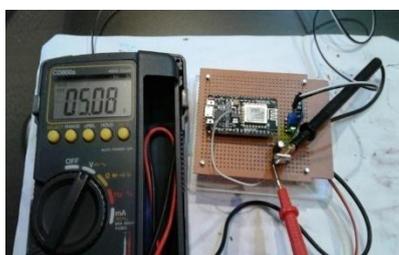
3.2 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Catu daya digunakan sebagai sumber tegangan pada alat pengairan otomatis. Nilai tegangan keluaran yang dibutuhkan dari catudaya adalah 5V dan 12V DC. Tegangan 12V diperoleh dari adaptor yang digunakan sedangkan untuk mendapatkan tegangan 5V digunakan IC regulator LM7805.

Tabel 1. Tegangan Keluaran Catu Daya

Pengujian	Tegangan Regulator 7805	Tegangan Adaptor
1	5,00 V	12,17 V
2	4,99 V	12,15 V
3	5,00 V	12,18 V

Dengan tiga kali pengukuran diatas yang memberikan nilai yang hampir sama maka dapat dinyatakan bahwa catu daya tersebut telah memenuhi syarat untuk digunakan pada alat dan pengujian catu daya berhasil dilakukan.



Gambar 7. Pengukuran Output Regulator.

3.3 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian dilakukan dengan mengukur kelembaban tanah dengan sensor dan membandingkannya dengan alat ukur analog . Tegangan keluaran sensor diukur dengan voltmeter dan dicatat setiap perubahannya. Kelembaban diatur dengan memberikan air secara bertahap . Pada awal nya dicari tanah yang kering ,untuk menyakinkan agar tanah kering dilakukan

penjemuran selama 1 hari. Setelah benar-benar kering maka uji coba baru dapat dilakukan. Ukur tanah dengan alat ukur analog kemudian ukur tegangan keluaran sensor kelembaban juga dan catat. Naikkan tingkat kelembaban secara bertahap hingga maksimal, catat setiap perubahan output sensor. Berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan pada sensor kelembaban tanah YL-69.

Tabel 2. Hasil pengukuran sensor YL-69

Alat ukur analog	Sensor YL-69
0%	4,92V
10%	4,57V
25%	3,85V
40%	3,27V
55%	2,41V
65%	1,89V
70%	1,51V
80%	1,27V
90%	0,78V



Gambar 8. Pengukuran pada output sensor kelembaban

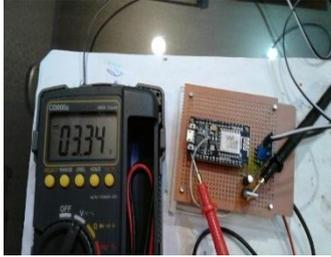
3.4 Pengujian Mikontroler Nodemcu.

Pengujian ic nodeMcu dilakukan untuk menguji apakah rangkaian kontroler tersebut telah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dapat dilakukan dengan perbandingan antara program yang dibuat dengan hasil pengukuran. Jika terdapat perbedaan antara logika keluaran antara program dan pengukuran akan memberi indikasi kalau ada kesalahan dalam rangkaian.

Tabel 3. Hasil Pengujian Mikrokontroler Nodemcu

Pin	Vout(V)
D0	3,33
D1	0,01
D2	3,31
D3	0,01
D4	0,02
D5	0,01
D6	3,30

D7	3,31
D8	0,0
RX	3,32
TX	0,02



Gambar 9. Pengukuran Pin nodemcu

Analisa : Setelah diverifikasi berdasarkan logika keluaran tiap port dan dibandingkan dengan data program maka terlihat ada kesamaan antara program dan output pin. Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan, sehingga dapat dinyatakan rangkaian kontroler nodemcu telah bekerja dengan baik

3.5 Pengujian Driver (Relay)

Pengujian program dilakukan untuk melihat apakah driver dan relay berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Tahap pertama pengujian adalah melihat pengaruh tegangan masuk terhadap *relay*. Hasil pengujian menunjukkan, saat diberi logika 1 pada basis driver transistor maka *relay* akan on dan mengaktifkan buzzer atau sirene. Kemudian saat tegangan keluaran dari basis transistor bernilai low, maka akan mematikan relay akan off dan sirene akan diam. Pengujian ini dilakukan dengan multimeter yang dihubungkan ke *ground* dan *port* tegangan masukan atau basis transistor. Hasil tegangan keluaran dari mikrokontroler ke basis transistor untuk dapat membuat *relay* aktif dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa tegangan pada basis transistor harus $\geq 0,7$ volt untuk dapat mengaktifkan *relay*. Sedangkan untuk tegangan $\leq 0,7$ volt tidak dapat mengaktifkan *relay*.

Tabel 4. Hasil pengujian pengaruh tegangan basis terhadap *relay*

No	Tegangan Basis (volt)	Kondisi <i>relay</i>
1	0,01	Tidak aktif
2	0,45	Tidak aktif
3	0,57	Tidak aktif
4	0,71	Aktif
5	0,80	Aktif

3.6 Pengujian Sistem Pompa Air

Pengujian pompa air dilakukan dengan memberi suplai arus dan melihat apakah pompa bekerja atau tidak. Pompa juga diuji dengan melihat jumlah air yang mengalir setiap menit yang dicatat pada sebuah tabel. Tabel 4.5 adalah hasil pengujian pompa air yang digunakan.

Tabel 5. Hasil Pengujian Pompa Air

Tegangan	Kondisi pompa
0V	Tidak aktif
3V	Aktif
5V	Aktif

Dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa pompa hanya bekerja pada tegangan 12V. Pada Tabel 6 Berikut ini adalah pengujian debit air yang dikeluarkan oleh pompa permenit.

Tabel 6. Hasil pengujian debit air permenit.

Waktu (Menit)	Debit (liter)
1	4,7
2	9,4
3	14,2
4	18,3
5	23,5

3.7 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah semua komponen berhasil dipasang pada rangkaian utama yaitu mikrokontroler. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan sistem kemudian mengamati fungsi kerja dari sistem selama beberapa waktu. Sistem diprogram untuk melakukan pengairan yang diperintahkan dari jarak jauh yaitu melalui internet dengan menggunakan aplikasi telegram. Kita dapat memantau kondisi tanah dan memerintahkan pengairan jika kelembaban tanah rendah. Sistem juga dapat memberitahukan jika kondisi tanah terlalu kering atau terlalu basah sehingga dapat dilakukan tindakan. Untuk menguji sistem maka dibutuhkan semua komponen yang telah disatukan dan komunikasi internet telah tersedia. Untuk aplikasi pada handphone digunakan telegram yang dapat berkomunikasi langsung pada sistem melalui chat. Pertama-tama aktifkan alat atau sistem pengairan yang dibuat. Sensor dimasukkan pada salah satu tanah. Perlu diketahui, pada pengujian ini disediakan beberapa sampel tanah yang berbeda dalam kondisi kering. Sensor dimasukkan pada salah satu sampel tanah yang kering. Setelah aktif sensor akan membaca kelembaban tanah dan membandingkannya pada batas yang dibuat dalam program. Pada kondisi tersebut sensor akan membuat program mengirim chat ke user dengan pesan kelembaban tanah terlalu rendah, pompa

diaktifkan?. User kemudian dapat mengecek tingkat kelembaban tersebut dengan mengetik chat “\kelembaban” dan kirim. Setelah beberapa detik chat balasan dari sistem yaitu tingkat kelembaban dalam pengujian ini adalah 4%. Yaitu jauh dibawah normal yang dibuat 40%. Kemudian user menghidupkan pompa dengan mengirim chat \pompa on. Setelah 2 detik pompa kemudian aktif. Pompa akan secara otomatis non aktif jika kelembaban yang terdeteksi sudah normal atau dimatikan oleh user secara manual melalui chat telegram. Sampai tahap ini pengujian untuk tanah kering telah berhasil dan aplikasi kontrol jarak jauh telah berhasil dilakukan. Selanjutnya adalah menguji jika kondisi tanah terlalu basah. Caranya adalah memasukkan air sebanyak banyaknya pada sampel tanah yang lain. Pada saat ini sistem akan mengirim chat kondisi tanah terlalu basah pada user. Dengan demikian tindakan dapat dilakukan misalnya dengan mematikan pompa . User senantiasa dapat mengecek kondisi kelembaban tanah melalui chat dan dibalas tingkat kelembaban tanah tersebut oleh rangkaian. Setelah dilakukan pengujian berulang dengan sampel tanah yang ada maka hasil pengujian dapat dinyatakan berhasil dan alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

Tabel 7. Tabel hasil pengujian secara keseluruhan

Kelembaban tanah	Chat dari sistem	Chat user	Kondisi pompa
4%	Tanah kering	Kelembaban	Off
15%	Kelembaban 15%	Pompa on	Off
49%	Pompa aktif		On
50%	Pompa aktif		On
52%	Kelembaban 52%	kelembaban	Off

IV. KESIMPULAN

1. Rancang bangun sistem pengairan perkebunan berbasis IoT berhasil, Pompa dapat diaktifkan oleh user dalam 5 detik melalui chat telegram sehingga sangat praktis dan efisien dalam mengendalikan penyiraman oleh pompa.
2. Sistem IoT berhasil direalisasikan, alat bekerja sesuai dengan program yaitu memberikan notifikasi melalui chat telegram, jika kondisi tanah berada dibawah 10% dalam artian kondisi tanah kering, maka kita dapat melakukan penyiraman dengan menggunakan telegram untuk melakukan monitoring sekaligus sebagai alat kontrol untuk mengaktifkan pompa air.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syaban Rangkuti, 2011. *Mikrokontroler ATMEGA AVR, ISIS Proteus dan Code Vision AVR: INFORMATIKA*, Jakarta.
- [2] Lingga Wardhana, 2007. *Mikrokontroler AVR seri Atmega8535*, Penerbit Andi Yogyakarta.
- [3] Njoroge, Kimani Paul. 2008. *Microcontroller-Based Irrigation System*. University of Nairobi's
- [4] Prasetyo, Eri Nur. 2015. *Prototype Penyiraman Tanaman Persemaian dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Arduino*. Surakarta: Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Sulhan Setiawan, 2008. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Jazi Eko Istiyanto, 2013. *Pengantar Elektronika & Instrumentasi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [7] <https://teknikelektronika.com/jenis-jenis-komponen-elektronika-beserta-fungsi-dan-simbolnya/>
- [8] <https://kelasrobot.com/kenalan-sama-komponen-elektronika-dasar-yuk/>
- [9] <https://www.tekniktambang.tech/2019/09/sistem-penyiraman-tanaman-otomatis-dan.html>