

ALAT PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS IoT (Internet Of Things) UNTUK BUDIDAYA PAKCOY

Alan Duana Putra ¹⁾ M. Jasa Afroni ²⁾ Bambang Dwi Sulo ³⁾

¹ Mahasiswa Program Sarjana Teknik Elektro, Universitas Islam Malang ^{2,3} Dosen Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Malang Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam Malang Jl. Mayjen Haryono 193, Malang.

duanaputra44@gmail.com, jasa.afroni@unisma.ac.id, dwisb58@gmail.com

Abstract

Pakcoy is one of the crops favored by farmers because of its short planting period and can be harvested immediately. In pakcoy cultivation, watering is done by manual method which uses a lot of human labor and takes a long time. Therefore, in watering it is necessary to plan a watering that is technologically and more modern to support more yields. Therefore it is necessary to observe soil moisture in real time. In this study, sensors and controls are needed to support more efficient watering, namely ultrasonic sensors used to monitor water levels in reservoirs, soil moisture sensors to monitor soil moisture, water flow sensors to measure water flow and various controls such as servo motors. used to open the water faucet, and the relay to turn on the water pump. The data from the sensor is displayed in the Blynk application on Android so that it can be monitored from anywhere and anytime. In the application it can also be used to control watering remotely. In this study using 3 watering treatments on plants, namely watering using gembor (P0), watering using manual stop faucets (P1), and watering using IoT (P2). In the research, water use on P2 spent an average of 20 liters of water and at P0 spent an average of 30 liters of water, and the average weight of plants at P0, P1, P2 was 159.77 gr, 145.32 gr, 170.32 gr.

Keywords: Pakcoy, NodeMCU, IoT, Blynk,

Abstrak

Pakcoy merupakan salah satu tanaman yang digemari oleh petani dikarenakan masa tanam yang pendek dan segera bisa dipanen. Dalam budidaya pakcoy penyiraman dilakukan dengan metode manual yang menggunakan banyak tenaga manusia dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh sebab itu dalam penyiraman perlu perencanaan penyiraman yang berteknologi dan lebih modern guna menunjang hasil panen yang lebih banyak. Maka dari itu perlu dilakukan pengamatan kelembaban tanah secara real time. Dalam penelitian ini memerlukan sensor sensor dan kontrol untuk menunjang penyiraman yang lebih efisien, yaitu sensor ultrasonik digunakan untuk memonitoring ketinggian air dalam tandon, sensor soil moisture untuk memonitoring kelembaban tanah, sensor water flow digunakan untuk mengukur debit air yang mengalir dan berbagai kontrol seperti motor servo digunakan untuk membuka kran air, dan relay untuk menyalakan pompa air. Data dari sensor tersebut ditampilkan dalam aplikasi Blynk pada android sehingga bisa terpantau darimanapun dan kapanpun. Dalam aplikasi juga bisa digunakan untuk mengontrol penyiraman dari jarak jauh. Dalam penelitian ini menggunakan 3 perlakuan penyiraman pada tanaman yaitu penyiraman menggunakan gembor(P0), penyiraman menggunakan stop kran manual(P1), dan penyiraman menggunakan IoT(P2). Dalam penelitian penggunaan air pada P2 rata rata menghabiskan air 20 liter dan pada P0 menghabiskan air rata rata 30 liter, dan berat rata rata tanaman pada P0, P1, P2 sebesar 159,77 gr, 145,32 gr, 170,32 gr.

Kata kunci : Pakcoy, NodeMCU, IoT, Blynk

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakcoy merupakan salah satu tanaman yang digemari oleh petani dikarenakan masa tanam yang pendek dan segera bisa dipanen[1]. Dalam budidaya pakcoy yang harus diperhatikan adalah masalah pengairan apalagi pada saat musim kemarau. Kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap hasil pertumbuhan tanaman[2]. Kebutuhan nutrisi tanaman harus tetap terjaga agar tanaman tumbuh dengan subur[3]. Pada saat ini petani melakukan pengairan dengan cara tradisional yaitu

dengan menyirami tanaman secara langsung tanpa ada takaran. Dalam penelitian ini menggunakan berbagai sensor dan kontrol untuk menunjang efisiensi penyiraman. Sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonik, sensor kelembaban tanah, sensor water flow, dan kontrol yang digunakan yaitu relay dan motor servo.

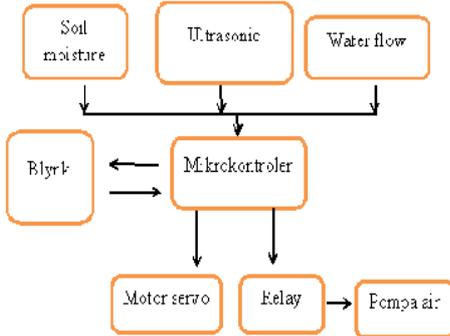
Dalam penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU yang sekaligus bisa terkoneksi dengan internet. Data dari sensor terhubung dengan NodeMCU dan ditampilkan pada aplikasi Blynk sebagai monitoring dan kontrol melalui android.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara memonitoring dan mengontrol kelembaban tanah pada tanaman pakcoy melalui android ?
2. Bagaimana cara pemanfaatan air lebih efisien untuk penyiraman pada tanaman pakcoy ?
3. Bagaimana hasil budidaya pakcoy dengan menggunakan alat penyiraman berbasis IoT ?

II METODOLOGI PENELITIAN

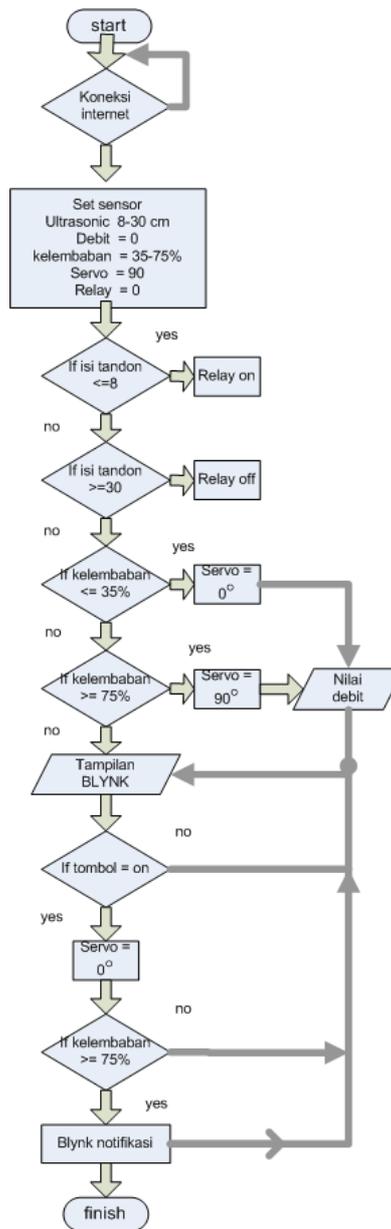
2.1 Blok Diagram



Gambar 1 blok diagram.

Pada blok diagram dijelaskan *NodeMCU* digunakan sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak pemrograman. Komponen yang digunakan sebagai input adalah sensor *ultrasonic*, sensor soil moisture FC-28, dan sensor *water flow*. Sedangkan untuk outputnya adalah motor servo dan *relay*. Untuk *android* digunakan sebagai *interface* pada sistem.

2.2 Flowchart Sistem

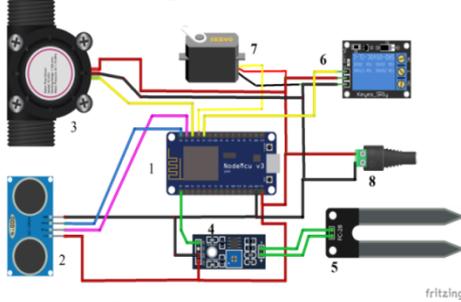


Gambar 2 flowchart

Pada flowchart sistem (gambar 2) dijelaskan bahwa sistem bekerja ketika terkoneksi dengan internet terlebih dahulu. Kemudian atur setpoin komponen pada sistem dimulai dari sensor sensor dan kontroling. jika sensor ultrasonic atau isi tandon kurang dari 8 cm maka secara otomatis relay akan berlogika HIGH dan pompa air akan ON, dan jika sensor ultrasonic atau isi tandon lebih dari 30 cm maka relay akan berlogika LOW dan pompa air akan OFF. Jika sensor kelembaban tanah membaca nilai kurang dari 35% maka secara otomatis servo akan berposisi pada 0 ° dan akan membuka stop kran dan mengalirkan air melewati water flow dan debit akan terbaca.

Dan ketika sensor kelembaban tanah membaca nilai lebih dari 75% maka secara otomatis servo berubah ke posisi 90° dan menutup stop kran. Data dari sensor dan kontroling semua ditampilkan pada aplikasi Blynk. Pada aplikasi Blynk terdapat tombol untuk melakukan kontroling secara manual dari jarak jauh. Dan ketika sensor kelembaban tanah membaca nilai lebih dari 75% maka akan ada notifikasi pada aplikasi Blynk.

2.3 Perancangan Alat



Gambar 3 perancangan alat

Keterangan :

1. NodeMCU berfungsi sebagai mikro kontrol dari sistem.
2. Sensor ultrasonic berfungsi sebagai sensor jarak untuk mengukur ketinggian air didalam tandon.
3. Sensor water flow berfungsi sebagai sensor mengukur debit air yang mengalir.
4. Modul fc-28 berfungsi sebagai pengubah nilai sensor kelembaban untuk dikirim ke ADC.
5. Soil moisture berfungsi untuk membaca kelembaban tanah.
6. Relay berfungsi sebagai saklar elektronik untuk menyalakan pompa air.
7. Motor servo berfungsi sebagai pembuka atau penutup kran air.
8. Jack dc berfungsi sebagai input tegangan DC.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Alat

3.1.1 Pengujian Sensor Ultrasonic

Pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan membandingkan pembacaan sensor dengan penggaris.

Tabel 1 pengujian sensor ultrasonic

No	Jarak sensor		Tinggi air		Selisih	Error %
	Hasil Pengukuran	Hasil sensor	Hasil Pengukuran	Hasil sensor		
1	21 cm	22 cm	10 cm	9 cm	1	4,54%
2	16 cm	16 cm	15 cm	15 cm	0	0%
3	24 cm	24 cm	7 cm	7 cm	0	0%
4	11 cm	11 cm	20 cm	20 cm	0	0%
5	6 cm	6 cm	25 cm	25 cm	0	0%
6	19 cm	19 cm	12 cm	12 cm	0	0%
7	14 cm	14 cm	17 cm	17 cm	0	0%
8	3 cm	3 cm	28 cm	28 cm	0	0%
9	22 cm	23 cm	9 cm	8 cm	1	7,6%
10	8 cm	8 cm	23 cm	23 cm	0	0%
Error Rata-Rata						1,214%

Pada tabel 1 diketahui nilai error rata-rata pada pengujian sensor ultrasonic dan dibandingkan dengan alat ukur penggaris sebesar 1,214%. Dari hasil pengukuran dan pengujian sensor didapatkan akurasi data pengujian yaitu 98,786%.

3.1.2 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian sensor kelembaban tanah dibandingkan dengan alat ukur soil moisture.

Tabel 2 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

No	Nilai Sensor	Alat Ukur	Selisih	Error
1	47,8%	45	2,8	5,85%
2	53%	50	3	5,6%
3	70,68%	70	0,68	0,96%
4	73,98	75	1,32	1,78%
5	20,43	20	0,43	0,02%
6	32,65	30	2,65	8,11%
7	60,86	60	0,86	1,41%
8	74,35	75	0,65	0,87%
9	72,46	73	0,54	0,74%
10	56,87	55	1,87	3,2%
Error Rata Rata				7,894%

Dari Tabel 2 diketahui nilai total error pada pengujian sensor kelembaban dibandingkan

dengan alat ukur soil moisture sebesar 7,894%. Dari hasil pengukuran dan pengujian sensor didapatkan akurasi data pengujian yaitu 92,106%.

3.1.3 Pengujian Sensor Water Flow

Pengujian sensor water flow dilakukan dengan menuangkan air yang sudah diketahui volumenya kesensor water flow.

Tabel 3 Pengujian Sensor Water Flow

No	Volume (ml)	Pembacaan sensor	Selisih	Error
1	1000 ml	1059 ml	59	5,57%
2	2000 ml	2100 ml	100	4,76%
3	1600 ml	1700 ml	100	5,8%
4	2400 ml	2489 ml	89	3,5%
5	3000 ml	3090 ml	90	2,9%
6	3400 ml	3499 ml	99	2,8%
7	4000 ml	4088 ml	88	2,1
8	4600 ml	4687 ml	87	1,8
9	5000 ml	5093 ml	93	1,8
10	4800 ml	4880 ml	80	1,6%
Error rata rata				3,263%

Dari tabel 3 diketahui nilai total error pada pengujian sensor water flow dibandingkan dengan alat ukur sebesar 3,263%. Dari hasil pengukuran dan pengujian sensor didapatkan akurasi data pengujian yaitu 96,737%.

3.2 Pengujian Blynk App



Gambar 4 tampilan aplikasi Blynk

Penelitian ini menggunakan aplikasi BLYNK yang digunakan sebagai monitoring dan kontrol sistem. Dalam aplikasi BLYNK ditampilkan 2 widget lcd yang digunakan untuk menampilkan data dari sensor ultrasonic sebagai data pengukuran tinggi air tandon, dan data dari sensor water flow sebagai data debit air. Dan juga pada aplikasi BLYNK ditampilkan widget gauge yang berfungsi untuk menampilkan data dari sensor kelembaban tanah. Untuk kontrol

menggunakan widget slider dan widget button. Widget slider digunakan untuk mengontrol sudut servo sehingga stop kran akan berputar. Widget button digunakan untuk mengontrol relay yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan pompa air.

3.3 Pengujian Alat Keseluruhan

3.3.1 Pengujian relay otomatis

Tabel 4. Pengujian Relay Otomaitis

No	Isi Tandon	Kondisi Relay	Kondisi Pompa Air
1	7 cm	ON	ON
2	10 cm	ON	ON
3	14 cm	ON	ON
4	17 cm	ON	ON
5	20 cm	ON	ON
6	25 cm	ON	ON
7	30 cm	OFF	OFF
8	24 cm	OFF	OFF
9	22 cm	OFF	OFF
10	23 cm	OFF	OFF

Pada tabel 4 Pada pengujian relay otomatis, relay akan ON ketika sensor ultrasonic membaca isi tandon kurang dari 8cm dan pompa akan mengisi tandon dengan air, ketika isi tandon mencapai 30 cm maka relay akan OFF dan pompa akan berhenti.

3.3.2 Pengujian Kontrol Relay

Tabel 5 Pengujian Kontrol Relay

No	Kondisi button	Kondisi relay	Kondisi pompa air
1	ON	ON	ON
2	OFF	OFF	OFF
3	ON	ON	ON
4	OFF	OFF	OFF
5	ON	ON	ON
6	OFF	OFF	OFF
7	ON	ON	ON

8	OFF	OFF	OFF
9	ON	ON	ON
10	OFF	OFF	OFF

Pada tabel 5 Kontrol relay akan bekerja ketika sensor ultrasonic membaca tinggi air dalam tandon diantara 8cm sampai 30cm.

3.3.3 Pengujian Kran Otomatis

Pengujian kran otomatis dengan mengamati pembacaan sensor kelembaban tanah (fc-28) ketika sensor kelembaban membaca nilai dibawah dari 35% maka secara otomatis servo akan bergerak pada posisi 0° dan membuka stop kran sehingga air mengalir dan debit akan terbaca. Dan ketika nilai kelembaban berada diatas 75% maka secara otomatis servo akan bergerak 90° dan menutup stop kran.

Tabel 6 Pengujian Kran Otomatis

No	Sensor Kelembaban Tanah	Posisi Servo	Kondisi Kran Air
1	65%	90°	Menutup
2	50%	90°	Menutup
3	42%	90°	Menutup
4	34%	0°	Membuka
5	45%	0°	Membuka
6	51%	0°	Membuka
7	67%	90°	Membuka
8	75%	90°	Menutup
9	76%	90°	Menutup
10	80%	90°	Menutup

Dari tabel 6 didapatkan bahwa ketika sensor kelembaban membaca nilai dibawah 35% maka secara otomatis posisi motor servo akan bergerak ke 0° dan membuka stop kran, jika sensor kelembaban tanah membaca data lebih dari 75% maka stop kran akan menutup.

3.3.4 Pengujian Kontrol Kran

Pengujian ini bertujuan untuk mengontrol servo dengan manual melalui aplikasi BLYNK. Pengujian dilakukan dengan mengatur nilai slider maksimal adalah 90°, dan untuk pengontrolan dilakukan dengan cara menggeser slider pada aplikasi BLYNK dan servo akan bergerak.

Tabel 7 Pengujian Kontrol Kran

No	Posisi Slider	Posisi Servo	Posisi Stop Kran
1	90	90°	Menutup
2	0	0°	Membuka
3	45	45°	Membuka
4	90	90°	Menutup
5	45	45°	Membuka
6	0	0°	Membuka
7	90	90°	Menutup
8	0	0°	Membuka
9	90	90°	Menutup
10	0	0°	Membuka

Dari tabel 7 didapatkan ketika posisi servo kurang dari 90° maka stop kran akan membuka dan ketika posisi servo 90° maka stop kran akan menutup. Mode kontrol kran hanya bisa dilakukan ketika sensor kelembaban tanah membaca data dirange antara 35% sampai 75%

3.5 Pengamatan Penggunaan Air

Pengamatan penggunaan air dilakukan dengan mengamati 3 perlakuan penyiraman terhadap tanaman, yaitu penyiraman menggunakan gembor, perlakuan penyiraman menggunakan stop kran secara manual, dan penyiraman menggunakan IoT. Telah diketahui dari penyiraman menggunakan stop kran manual dan penyiraman menggunakan IoT didapatkan volume 9,617 liter dan 10,2443 liter per menit.

Pada penyiraman menggunakan gembor dilakukan dengan menyiramkan air sebanyak 30L. Pada penyiraman menggunakan stop kran manual untuk menghasilkan tanah dengan kelembaban normal didapatkan waktu selama 2 menit dan menghabiskan air sebanyak 19,234 liter. Pada penyiraman menggunakan IoT untuk menghasilkan tanah dengan kelembaban normal didapatkan waktu selama 2 menit dan menghabiskan air sebanyak 20,4886 liter.

3.6 Pengamatan Hasil Tanaman

Pengamatan tanaman dilakukan dengan menggunakan 3 perlakuan penyiraman terhadap tanaman, yaitu P0 perlakuan penyiraman dengan menggunakan gembor, P1 perlakuan penyiraman tanaman dengan stop

kran secara manual, P2 perlakuan penyiraman tanaman dengan IoT.

3.6.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali dimulai dari 7 hari setelah tanam (HST) sampai dengan 28 hari setelah tanam (HST). Pengamatan yang diambil adalah rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun dari perlakuan yang berbeda.

Tabel 8 Rata Rata Tinggi Tanaman.

Perlakuan	Rata rata tinggi tanaman			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
P0	7,40 cm	9,26 cm	15,11 cm	18,31 cm
P1	7,86 cm	9,81 cm	15,38 cm	18,48 cm
P2	6,91 cm	9,91 cm	13,72 cm	19,38 cm

3.6.2 Pengamatan Bobot Segar Dan Bobot Kering Tanaman

Tabel 9 Rata Rata Bobot Segar Tanaman Dan Bobot Kering Tanaman.

Perlakuan	Rata rata bobot segar tanaman (gr)	Rata rata bobot kering tanaman (gr)
P0	159,77	24,62
P1	145,32	21,94
P2	170,32	23,83

Dari pengamatan pada tabel 9 didapatkan bahwa rata-rata bobot segar tanaman yang paling tinggi diperoleh pada P2 atau perlakuan penyiraman dengan menggunakan lot sebesar 170,32 gr.

IV KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

- Kelembaban tanah dapat di monitoring dengan menggunakan sensor soil moisture. Dan pengontrolan kelembaban tanah dilakukan dengan menggunakan aplikasi BLYNK.
- Dengan penerapan sistem berbasis IoT penggunaan air pada penyiraman tanaman dengan perlakuan berbeda dapat disimpulkan dengan menggunakan sistem IoT penggunaan air sebanyak rata-rata 20 liter dan penggunaan air pada perlakuan penyiraman secara manual

dengan menggunakan gembor menghabiskan air sebanyak 30 liter.

- Hasil dari pengamatan tanaman *pakcoy* dengan perlakuan penyiraman menggunakan alat penyiraman berbasis IoT setelah 28 hari setelah tanam didapatkan hasil presentase pertumbuhan tinggi tanaman rata-rata 19,38 cm, rata-rata jumlah daun 9,19 helai dan bobot segar tanaman 170,32 gr.

4.2 Saran

Dari hasil pengamatan pada penelitian ini maka ada beberapa saran yang perlu disampaikan perihal sistem alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT untuk budidaya *pakcoy*.

- Perlu penelitian lebih lanjut tentang sistem penyiraman otomatis untuk ditambahkan sensor sensor lain yang menunjang dalam bidang pertanian agar mendapatkan hasil yang lebih memuaskan.
- Pada sistem ini perlu ditambahkan tentang perekaman data penggunaan air selama satu kali masa tanam sampai panen agar mengetahui kebutuhan air yang digunakan.
- Pada sistem ini perlu diuji coba dengan menggunakan tanaman yang lain.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Haryanto, Eko. 2007. *Sawi dan Selada*. Jakarta : Penebar Swadaya. 112 hal
- Sanhaji sanhaji, M Jasa Afroni, Sugiono (2019) PROTOTYPE SISTEM PENGONTROL TEMPERATURE SUHU DAN KELEMBABAN TANAH PADA BUDIDAYA SELEDRI DENGAN PANEL SURYA BERBASIS ARDUINO. Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
- Iftitah Choiron Lana, M Jasa Afroni, Sugono (2019) SISTEM ALIR LARUTAN NUTRISIDAN PENGATUR PH AIR OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN SOLAR CELL BERBASIS IOT. Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.
- Satrio Yoga Wahyudi, 2020. Sistem Kiberja Alat Irigasi Curah (Sprinkler) Berbasis Mikrokontroler IoT (Internet Of Things). program studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang.
- Muhammad Irwan Yudha 2020. Pengaruh Penyiraman Sprinkler Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan IoT (Internet Of Things) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kualitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L). Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang.