

Sistem Penunjang Keputusan Normalisasi Ph Dan Tds Pada *Vertical Garden* Tanaman Kangkung Dengan Menggunakan *Fuzzy Logic Mamdani* Berbasis *Internet Of Things*

Adelina Pratiwi Baharsyah^{1*}, Muhammad Iqbal Suriansyah²

^{1,2} Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor

Email: ¹adelinapratiwibaharsyah@gmail.com, ²mohamad.iqbal@unpak.ac.id

Abstrak– Pertanian merupakan salah satu segmen penting pada sebagian masyarakat Indonesia sektor pertanian sebagai sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karna sebagian besar Kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian. Tidak hanya itu kangkung terdapat dari beberapa jenis diantara-Nya yaitu, kangkung darat dan kangkung air. Kangkung merupakan salah satu jenis sayuran yang di tanam sebagai makanan pelengkap bagi sebagian masyarakat umum terutama pada restoran dan warung makan. Namun hal tersebut salah satunya tidak dapat dijumpai pada kota – kota seperti ibu kota. Hal tersebut mempunyai masalah yang sangat beragam diantara-Nya yaitu tertutupnya saluran irigasi karna di bangun untuk pejalan kaki, kurangnya dan tercemarnya lingkungan air yang bersih, kurangnya lahan dikarenakan padatnya penduduk yang terus bertambah. tujuan peneliti yaitu dapat memonitoring secara real time, Memanfaatkan lahan yang sempit dengan metode penanaman *Vertical Garden*, Merancang dan mengimplementasikan *Internet of things* pada perkebunan *vertical garden*. Terdapat beberapa hasil penelitian diantaranya yaitu hasil tanaman yang di tanam menggunakan sistem dan yang tidak menggunakan sistem yang dapat dijadikan acuan dan referensi untuk menilai beberapa besar alat yang dibuat untuk dapat bekerja secara optimal dengan menggunakan metode penelitian hardware programing. Esp-01 dihubungkan dengan wifi yang tersedia agar dapat terhubung dengan internet sehingga dapat berkomunikasi dengan website *thinkspk*.

Kata Kunci: Ph, TDS, *Vertical Garden*, *Internet Of Things*, *Arduino Mega 2560*

Abstract– Agriculture is an important segment of Indonesian society in the agricultural sector as a source of income for some people, because most of Indonesia's territory is agricultural land. Not only that, there are several types of kale, namely ground kale and water spinach. Kangkung is a type of vegetable that is grown as a complementary food for some people, especially in restaurants and food stalls. However, one of these things cannot be found in cities like the capital city. This has very diverse problems, namely the closure of irrigation canals because they were built for pedestrians, the lack and contamination of the clean water environment, the lack of land due to the growing population density. the aim of the researchers is to be able to monitor in real time, Utilize narrow land with the *Vertical Garden* planting method, Design and implement the *Internet of things* on *vertical garden* plantations. There are several research results including the results of plants planted using the system and those that do not use the system which can be used as a reference and reference for assessing most of the tools that are made to work optimally using hardware programming research methods. Esp-01 is connected to the available wifi so that it can connect to the internet so that it can communicate with the *thinkspk* website.

Keywords: Ph, TDS, *Vertical Garden*, *Internet Of Things*, *Arduino Mega 2560*

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu segmen penting pada sebagian masyarakat Indonesia sektor pertanian sebagai sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karna sebagian besar Kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian. Maka petani biasanya menggunakan tanah sebagai media dalam menanam dan mengembangkan hasil pertaniannya, terutama pada tanaman kangkung. Tanaman kangkung masih termasuk bagian salah satu dari anggota melati *Convolvulaceae*, tanaman kangkung dapat digolongkan sebagai tanaman sayur. Tidak hanya itu kangkung terdapat dari beberapa jenis diantara-Nya yaitu, kangkung darat dan kangkung air. Kangkung merupakan salah satu jenis sayuran yang di tanam sebagai makanan pelengkap bagi sebagian masyarakat umum terutama pada restoran dan warung makan dan tidak jarang pada setiap menu selalu ada bahan dasar yang menggunakan kangkung. Namun tanaman kangkung itu sendiri dapat tumbuh dan dijumpai pada kawasan yang memiliki banyak air serta lingkungan yang sejuk. Namun hal tersebut salah satunya tidak dapat dijumpai pada kota – kota seperti ibu kota. Hal tersebut mempunyai masalah yang sangat beragam diantara-Nya yaitu tertutupnya saluran irigasi karna di bangun untuk pejalan kaki, kurangnya dan tercemarnya lingkungan air yang bersih, kurangnya lahan dikarenakan padatnya penduduk yang terus bertambah. Hal tersebut dapat menyebabkan dampak yang sangat berpengaruh pada tanaman kangkung itu sendiri, diantara-Nya yaitu, perubahan suhu yang sangat signifikan, PH atau *Power Of H* air yang mengandung banyak timbal dan merkuri, harga kangkung relatif mahal. Hal tersebut mendorong sebagian masyarakat kota mau tidak mau untuk menghasilkan dan menanam tanaman kangkung itu sendiri yang layak untuk dimakan dan berkualitas.

Beberapa penelitian telah dilakukan antara lain oleh [1] yaitu perancangan pengatur kandungan TDS atau Total Dissolved Solids dan PH atau *Power Of H* pada larutan nutrisi hidroponik menggunakan metode *fuzzy logic*. Pada sistem ini peneliti membuat sebuah alat yang dapat mengatur kandungan TDS atau Total Dissolved Solids dan PH atau *Power Of H* nutrisi yang ideal secara otomatis dan berfungsi dengan menggunakan metode *fuzzy logic*. Penelitian lainnya telah dilakukan oleh [2] yaitu implementasi metode *fuzzy logic* dalam perancangan aplikasi pemantauan serta kontrol PH atau

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license Adelina Pratiwi Baharsyah, Copyright © 2023, Dike, Page 9



Power Of H, TDS atau Total Dissolved Solids, dan Suhu pada larutan tanaman hidroponik pakcoy menggunakan Arduino berbasis android. Pada sistem penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem berbasis android dimana sistem tersebut dapat dan mampu mengontrol secara otomatis kadar nutrisi dan PH atau Power Of H menggunakan metode fuzzy logic dengan tahapan – tahapan yang dimulai dari fuzzifikasi, dan output sebagai pengambilan keputusan pada sistem tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Sistem Penunjang Keputusan

Sistem Penunjang keputusan (SPK) yaitu suatu bagian dari pada sistem informasi berbasis komputer dan termasuk sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Sistem penunjang keputusan dapat juga diartikan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil sebuah keputusan dari masalah seperti semi terstruktur yang spesifik [3].

2.1.2 Tanaman Kangkung

Tanaman kangkung merupakan tanaman yang tergolong ke dalam jenis sayuran yang sangat terkenal di Indonesia, hampir setiap individu menyukai sayuran kangkung, selain rasanya yang lezat tanaman kangkung juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang berfungsi untuk menenangkan syaraf dan obat tidur. Tanaman kangkung terdapat dari beberapa bagian yang dapat dikonsumsi yaitu adalah batang muda dan pucuk daun, tidak hanya itu kangkung juga memiliki kandungan gizi untuk tubuh, diantara-Nya yaitu memiliki vitamin A,B,C, asam amino, dan zat besi [4]. Kemudian untuk menghasilkan tanaman kangkung yang baik maka di perlukan standar PH atau Power Of H yaitu sebesar 5.5 sampai dengan 6.5 dengan standar TDS atau Total Dissolved Solids yaitu sebesar 1050- 1400 pm [5].

2.1.3 Vertical Garden

Vertical garden adalah tanaman yang dibangun di atas bidang tegak lurus dengan menggunakan tanah maupun dengan cara hidroponik, ini lah mengapa vertical garden juga sering disebut model wall garden. Vertical Garden di Indonesia juga bisa disebut dengan Green wall, vertical landscape, living wall dan sebagainya, vertical garden berbeda dengan model tanaman horizontal selama ini karena ditanam secara vertical atau tegak lurus salah satu tujuan penanaman dengan cara vertical garden yaitu dapat mengatasi keterbatasan lahan [6]

2.1.4 Fuzzy Logic Mamdani

Metode fuzzy logic mamdani pertama kali di kemukakan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975, metode ini digunakan untuk mengendalikan mesin uap dan boiler yang dikombinasikan dengan sekumpulan aturan kontrol linguistik yang dapat di peroleh melalui operator yang berpengalaman dalam bidang tersebut [7]. Ada beberapa tahapan untuk dapat menentukan output diantara-Nya yaitu :

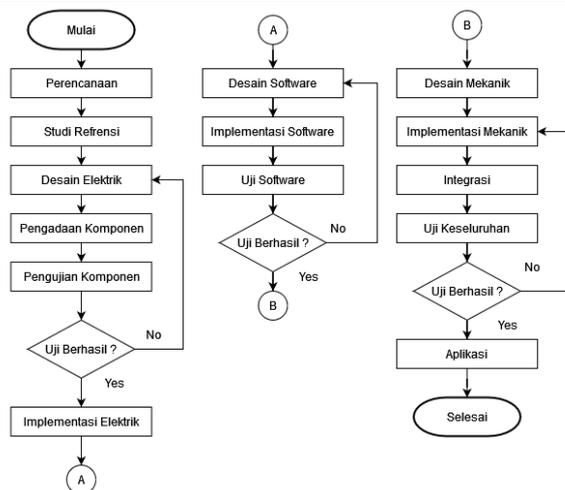
1. Pembentukan himpunan fuzzy, yaitu variabel input maupun output dapat dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy
2. Implikasi yaitu menerapkan metode implikasi untuk menentukan bentuk akhir fuzzy set, keluaran dari aturan fuzzy dapat ditentukan dengan mengisikan kumpulan fuzzy keluaran ke variabel keluaran, pada fungsi implikasi yang digunakan yaitu adalah Min
3. Agregasi yaitu proses mengombinasikan keluaran semua aturan if-then menjadi kumpulan fuzzy tunggal yang menggunakan fungsi Max, apabila digunakan fungsi implikasi Min maka metode agregasi ini disebut dengan nama Max-Min atau Min-Max atau Madani.
4. Defuzzifikasi merupakan input dari proses ini yaitu suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy.

2.1.5 Internet Of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Menurut metode identifikasi RFID (Radio Frequency Identification), istilah IoT tergolong dalam metode komunikasi, meskipun IoT juga dapat mencakup teknologi sensor lainnya, teknologi nirkabel atau kode QR (Quick Respons). [8].

2.2 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan pada sistem penunjang keputusan normalisasi ph dan tds pada vertical garden tanaman kangkung dengan menggunakan fuzzy logic mamdani berbasis internet of things ini menggunakan metode penelitian pada bidang Hardware Programming yang ditunjukkan pada Gambar 1. Di bawah ini [9].



Gambar 1. Metode Penelitian Bidang *Hardware Programming*

2.2.1 Waktu Dan pelaksanaan Penelitian

Selama pelaksanaan riset penulis diberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian pada Farming House Hidroponik 21 Kp. Sindang Karsa. Dimana waktu riset dimulai dari pukul 08.00 s/d 17.00 WIB setiap hari Senin – Jum.at. banyak kegiatan yang dikerjakan oleh penulis yang sangat bermanfaat bagi penulis dan intansi terkait.

2.2.2 Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adapun alat yang digunakan adalah sebagai berikut Laptop Asus dengan prosesor Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz 1.19 GHz, Os Windows 10 64bit, Aplikasi Matlab, Aplikasi Ms Office 2016, Apllikasi Fritzing, Aplikasi Visio, Aplikasi Google Chrome, dArduino Mega 2560. Adapun bahan yang digunakan adalah sebagai berikut PH atau Power Of H Sensor, TDS atau Total Dissolved Solids Sensor, NodeMCU ESP-01, Lcd 20x4, Arduino mega 2560, Led Grow Hidroponik, Ldr Sensor, Sensor Suhu Air, Relay, Power Suplay, Sensor Ultrasonik, Pompa Air, Selang Hdpe, Kabel Jumper, Buku Panduan Skripsi dan tugas akhir Prodi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan Bogor, Jurnal Nasional dan Internasional terkait penelitian.

2.3 Rancangan Dan Implementasi

Alat ini menggunakan sensor PH atau Power Of H, sensor TDS atau Total Dissolved Solids, ESP-01, Sensor LDR, Sensor Suhu Air (DS18B20), Sensor Ultrasonik yang dikendalikan oleh mikrokontroler arduino yang kemudian memproses dan menghasilkan output yang sesuai dengan nilai dari sensor yang di terima. Mikrokontroler nodemcu mengirim data dari alat melalui jaringan internet, kemudian data tersebut masuk ke dalam web kemudian dari web dapat memonitoring ketinggian air, ph air, kadar air, suhu air, Pada tahap penelitian ini membutuhkan data nilai ph air dan nilai kadar air yang akan digunakan sebagai parameter.

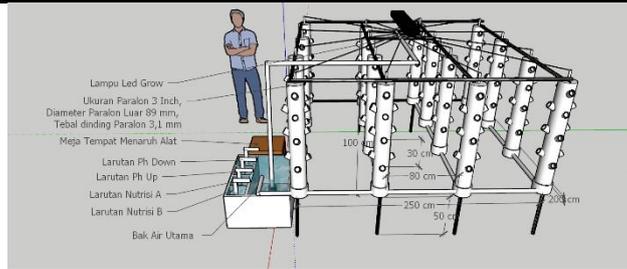
Tabel 1. Suhu Air dan Nutrisi Tanaman

No.	Suhu Air	Keterangan	
1.	18 °C	Dingin	Cocok
2.	25 °C – 30 °C	Normal	Sangat Cocok
3.	>= 30 °C	Panas	Tidak Cocok
No.	Jenis Tanaman	PH (Power Of H)	TDS (Total Dissolved Solids)
1.	Kangkung	5.5 – 6.5	1050 - 1400

2.3.1 Desain Sistem Mekanik

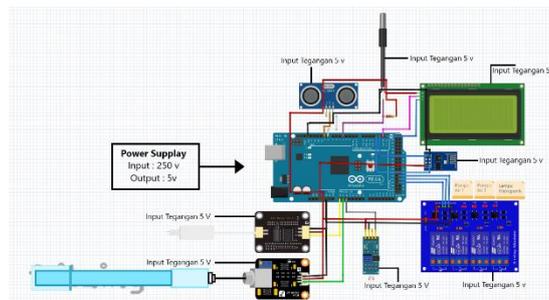
Pada gambar dibawah ditunjukkan rangkaian mekanik vertical garden dibuat dari bahan paralon dengan diameter paralon sebesar 3 inci dan masing - masing paralon memiliki lubang untuk menaruh tanaman sebanyak 14 lubang dengan total lubang sebanyak 224 lubang, selain itu untuk bahan penopang nya terbuat dari baja ringan dengan dimensi ukuran tinggi paralon 1 meter, tinggi kaki penopang 50 cm, jarak setiap paralon 80 cm, dimensi jarak pada setiap lubang 30 cm, dimensi lebar dari depan ke belakang 2 m, dimensi panjang dari kanan ke kiri 2,5 m, kemudian terdapat 5 bak air penampung diantara-Nya 1 bak utama untuk mengalirkan air di tanaman, 1 bak yang berisi cairan Ph up, 1 bak yang berisi cairan Ph down, 1 bak yang berisi larutan nutrisi a, dan 1 bak yang berisi larutan nutrisi b, kemudian terdapat meja untuk menaruh alat, dan lampu led grow untuk menggantikan cahaya matahari yang kurang.





Gambar 2. Desain Sistem Mekanik Tanaman Vertical garden

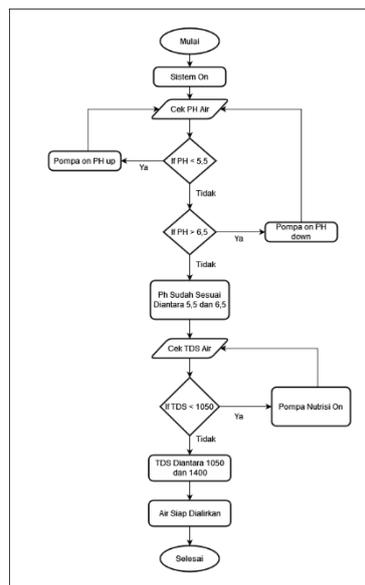
2.3.4 Skematik Rangkaian Alat



Gambar 3. Skematik Rangkaian Alat

Skematik rangkaian alat ini di rangkai dengan menggunakan kabel jumper kemudian masing – masing sesnsor mendapat input sebanyak 5 v dari power supply.

2.3.5 Flowchart Alur Kerja Sistem



Gambar 4. Floechart Alur Kerja Sistem

Proses sistem on, kemudian dilanjutkan dengan mengecek ph air Kemudian dilakukan pemilihan apabila ph air kurang dari 5,5 maka pompa ph up akan hidup tetapi apabila tidak maka akan dilanjutkan ke pemilihan berikutnya Pada pemilihan berikutnya apabila Ph kurang dari 6,5 maka pompa Ph Down akan hidup, tetapi apabila sudah sesuai diantaranya maka akan di lanjutkan ke pengecekan tds dalam air Jika tds air kurang dari 1050 maka pompa nutrisi akan hidup tetapi jika tds berada diantara 1050 dan 1400 pompa air akan dialirkan ke tanaman vertical garden.

2.4.6 Desain Perangkat Lunak Sistem Penunjang Keputusan

Rancangan metode logika fuzzy mamdani yang akan di terapkan untuk sistem penunjang keputusan normalisasi ph dan tds pada vertical garden tanaman kangkung. Diantara-Nya, pada input dan output dibagi menjadi beberapa variable



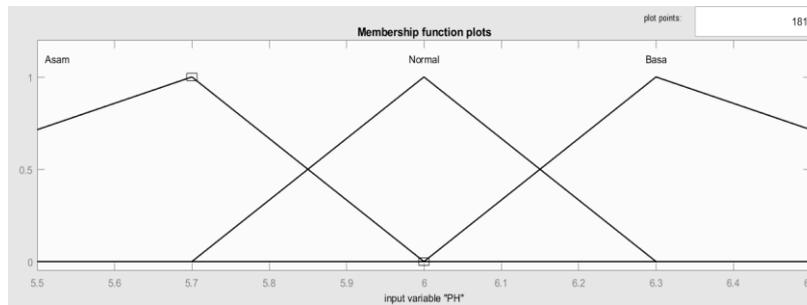
linguistic. Untuk komponen input PH dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy yaitu asam, normal, dan basa kemudian untuk komponen input TDS dibagi menjadi 3 himpunan yaitu kering, normal dan basah. Sedangkan output pompa pengurusan air dibagi menjadi dua himpunan fuzzy yaitu motor on dan motor off. Literatur air dan fungsi keanggotaan input suhu, PH dan TDS ditunjukkan pada tabel 2,3,4, dan 5 dan gambar 4,5,6.

Tabel 2. Literatur Air

Literatur Air Baik Untuk Pertumbuhan Tanaman Kangkung	
Suhu	25 – 30 °C
PH (<i>Power Of H</i>)	5.5 – 6.5
TDS (<i>Total Dissolved Solids</i>)	1050 - 1400

Tabel 3. Tambah Nilai Variable Input PH
Variable PH (*Power Of H*)

Linguistik	Numerik
Asam	[5.7 6]
Normal	[5.7 6.3]
Basa	[6 6.3]



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan input PH

$$\mu_{Asam}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 6 \\ \frac{6-x}{6-5.7}; & 5.7 \leq x \leq 6 \\ 1; & x \leq 5.7 \end{cases} \quad (1)$$

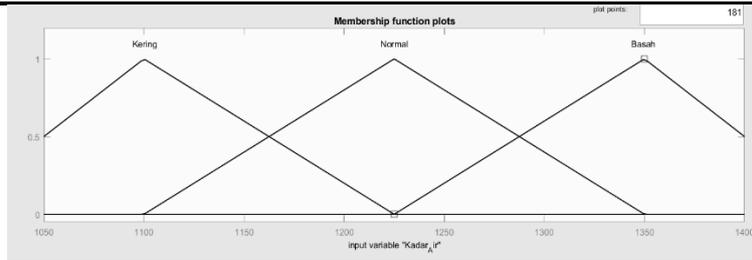
$$\mu_{Normal}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 5.7 \text{ or } \geq 6.3 \\ \frac{x-5.7}{6-5.7}; & 5.7 \leq x \leq 6 \\ \frac{6.3-x}{6.3-6}; & 6 \leq x \leq 6.3 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{Basa}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{6.3-6}; & 6 \leq x \leq 6.3 \\ 1; & x \geq 6.3 \end{cases} \quad (3)$$

Tabel 4. Tambah Nilai Variable Input TDS
Variabel TDS (*Total Dissolved Solids*)

Linguistik	Numerik
Kering	[1100 1225]
Normal	[1100 1350]
Basah	[1225 1350]



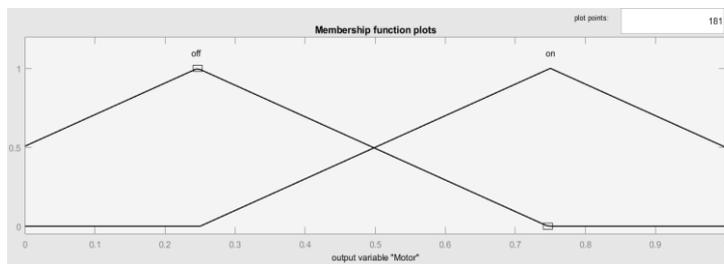


Gambar 6. Fungsi Keanggotaan Input TDS

$$\mu_{Kering}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 1225 \\ \frac{1225 - x}{1225 - 1100}; & 1100 \leq x \leq 1225 \\ 1; & x \leq 1100 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{Normal}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1100 \text{ or } \geq 1350 \\ \frac{x - 1100}{1225 - 1100}; & 1100 \leq x \leq 1225 \\ \frac{1350 - x}{1350 - 1225}; & 1225 \leq x \leq 1350 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{Basah}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1225 \\ \frac{x - 1225}{1350 - 1225}; & 1225 \leq x \leq 1350 \\ 1; & x \geq 1350 \end{cases} \quad (3)$$



Gambar 7. Fungsi Keanggotaan Output

$$\mu_{On}(z) = \begin{cases} 0; & z \leq 0.25 \\ \frac{z - 0.25}{0.75 - 0.25}; & 0.25 \leq z \leq 0.75 \\ 1; & z \geq 0.75 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{Off}(z) = \begin{cases} 0; & z \geq 0.75 \\ \frac{0.75 - z}{0.75 - 0.25}; & 0.25 \leq z \leq 0.75 \\ 1; & z \leq 0.25 \end{cases} \quad (2)$$

Basis kaidah alur berdasarkan jumlah input (PH dan TDS). Ada 9 kondisi dimana logika Fuzzy berfungsi yaitu ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Fuzzy Logic Rules

1.	IF ph (ASAM) AND tds (KERING) THEN motor (ON)
2.	IF ph (ASAM) AND tds (NORMAL) THEN motor (ON)
3.	IF ph (ASAM) AND tds (BASA) THEN motor (ON)
4.	IF ph (NORMAL) AND tds (KERING) THEN motor (ON)
5.	IF ph (NORMAL) AND tds (NORMAL) THEN motor (OFF)
6.	IF ph (NORMAL) AND tds (BASA) THEN motor (OFF)
7.	IF ph (BASA) AND tds (KERING) THEN motor (ON)
8.	IF ph (BASA) AND tds (NORMAL) THEN motor (ON)
9.	IF ph (BASA) AND tds (BASA) THEN motor (ON)

Berdasarkan aturan tersebut maka akan didapatkan sebuah aturan yang nantinya digunakan sebagai parameter plan pada system dan dilanjutkan dengan defuzzifikasi. Defuzzifikasi yang digunakan adalah rata – rata terbobot yang dihitung dengan rumus.

$$z^* = \frac{\int \mu(z) z dz}{\int \mu(z) dz} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengamatan Pertumbuhan Pada Tanaman Kangkung

Pada hasil pengamatan tanaman kangkung dengan tujuan menghasilkan tanaman kangkung yang berkualitas baik. Tanaman kangkung di tanam selama 30 hari kemudian 5 sampai dengan 10 hari diawal dilakukan penyemaian dan 20 hari berikutnya di lakukan penanaman dengan memindahkan benih ke dalam netpot . Setelah 30 hari tanaman dapat dilakukan perbandingan hasil antara pertumbuhan tanaman kangkung yang menggunakan sistem dan yang tidak menggunakan sistem atau manual. pada tabel 5.9. Dapat dilihat bahwa perbedaan dari panjang akar tanaman, tinggi tanaman, dan warna daun memiliki selisih perbedaan. Diantara-Nya pada akar tanaman memiliki selisih 2 cm, kemudian pada tinggi tanaman memiliki selisih 2 cm dan untuk warna daun yang menggunakan sistem lebih terlihat hijau sedangkan tidak menggunakan sistem sedikit berwarna kuning.

3.2 Hasil Pengujian

Tabel 5. Pengujian Validasi pengurusan Otomatis Dan Fuzzy Logic

No.	PH (Power Of H)	TDS (Total Dissolved Solids)	Hasil Sistem			Perhitungan Manual	Perhitungan Matlab	Keterangan
			Pompa Ph Up	Pompa Ph Down	Pompa Nutrisi A + B			
1.	5,6	1100	ON	OFF	ON	ON	ON	Sesuai
2.	5,8	1150	ON	OFF	ON	ON	ON	Sesuai
3.	5,9	1275	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Sesuai
4.	5,5	1397	ON	OFF	OFF	ON	ON	Sesuai
5.	6	1205	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Sesuai
6.	6,6	1444	OFF	ON	OFF	ON	ON	Sesuai
7.	6,2	1010	OFF	ON	ON	ON	ON	Sesuai
8.	6,5	1300	OFF	ON	OFF	ON	ON	Sesuai
9.	6,1	1275	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Sesuai
10.	6,3	1200	OFF	ON	OFF	ON	ON	Sesuai

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil dari sistem dengan aturan fuzzy yang telah dibuat menggunakan perhitungan rumus manual dan menggunakan matlab. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan mengubah Ph air dan TDS air secara sengaja ataupun manual sesuai dengan kondisi aturan fuzzy pada tabel 4.8. dibarengi dengan pengujian pengurusan otomatis sebelumnya dengan memasukkan cuka untuk mendapatkan kondisi asam, dan air sabun untuk mendapatkan kondisi basa. Dan dilakukan ulang dengan menggunakan cairan Ph UP dan cairan Ph DOWN. Kemudian hasil perhitungan secara manual ini di bandingkan dengan hasil sistem yang telah dibuat. Adapun data hasil pengujian pengurangan air dengan fuzzy logic dapat dilihat pada tabel 5.24. dan perhitungan dengan matlab dapat dilihat pada lampiran.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Sistem Penunjang Keputusan Normalisasi Ph Dan Tds Pada Vertical Garden Tanaman Kangkung Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Mamdani Berbasis Internet Of Things ini yaitu dapat memonitoring dan mengontrol secara real time, dapat memanfaatkan lahan yang sempit dengan sistem vertical garden, dan dapat menghasilkan kualitas This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license **Adelina Pratiwi Baharsyah**, Copyright © 2023, **Dike**, Page 15



tanaman yang baik. bagi para petani serta dapat memberikan pengetahuan teknologi dalam bidang pertanian. Metode yang digunakan Sistem Penunjang Keputusan Normalisasi Ph Dan Tds Pada Vertical Garden Tanaman Kangkung Dengan Menggunakan Fuzzy Logic Mamdani Berbasis Internet Of Things ini adalah Hardware Programming. yang menghasilkan sebuah alat yang berfungsi untuk melakukan monitoring dan mengontrol terhadap kualitas air pada vertical garden tanaman kangkung dengan menggunakan sensor Ph. Sensor TDS, Sensor DS18B20, Sensor LDR, Sensor Ultrasonik, dan Led Grow yang dapat mengirimkan data secara real time dan data kualitas air yang dapat dilihat dengan menggunakan website ThinkSpeak. Selain menghasilkan sebuah alat pada penelitian ini yaitu peneliti dapat menarik sebuah kesimpulan dengan cara mengamati hasil dari penanaman kangkung yang menggunakan sistem dan yang tidak dengan menggunakan sistem yaitu pada tanaman yang tidak menggunakan sistem warna daun pada tanaman kangkung sedikit kekuningan dan jika yang menggunakan sistem warna daun berwarna hijau, hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan kandungan air diantara-Nya ph, dan tds.

REFERENCES

- [1] Sotyohadi, Wahyu Surya Dewa, and I Komang Somawirata, "Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *ALINIER J. Artif. Intell. Appl.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–43, 2020, doi: 10.36040/alinierv1i1.2520.
- [2] A. Octaviano, T. Informatika, U. Pamulang, and T. Selatan, "Implementasi Metode Fuzzy Logic Dalam Perancangan Aplikasi Pemantauan Serta Kontrol Ph, Tds, Dan Suhu," vol. 3, no. 2, pp. 98–104, 2022.
- [3] R. Biasrori, I. W. A. Arimbawa, and I. W. Wedashwara W., "Sistem Pendukung Keputusan Konsumsi Listrik Dengan Implementasi Iot Dan Fuzzy Rule Mining," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 2, no. 1, p. 60, 2019, doi: 10.36595/jire.v2i1.91.
- [4] M. Jayavarman, "Pengaruh Perbandingan Kecepatan Aliran Air dan Variasi Konsentrasi Nutrisi Pertumbuhan Tanaman (Kangkung) Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT," *Skripsi*, 2021, [Online]. Available: <http://etheses.uin-malang.ac.id/28172/>.
- [5] E. K. Pramartaningthyas, S. Ma'shumah, and M. I. Faud, "ANALISIS PERFORMA SISTEM KENDALI pH DAN TDS TERLARUT BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA SISTEM HIDROPONIK DFT," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 5, no. 1 SE-, pp. 1–9, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.instiki.ac.id/index.php/jurnalresistor/article/view/954>.
- [6] W. Kurniawan, S. Adi Wibowo, and D. Rudhistiar, "Implementasi Iot Pada Vertical Garden Dengan Menggunakan Fuzzy Untuk Memelihara Tanaman Kangkung," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 800–805, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3775.
- [7] S. N. Putri and D. R. S. Saputro, "Construction fuzzy logic with curve shoulder in inference system mamdani," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1776, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1776/1/012060.
- [8] M. Amin, "InfoTekJar :Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [9] Prodi Ilkom FMIPA UNPAK, "Panduan Skripsi Program Studi Ilmu Komputer FMIPA – Universitas Pakuan Tahun 2019," p. 48, 2019, [Online]. Available: https://ilkom.unpak.ac.id/public/download/force_download/19.

