

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL KUALITAS AIR BERBASIS FUZZY
LOGIC PADA KOLAM PENDEDERAN IKAN BANDENG**



Disusun Oleh :

Nama : Miftachul Ali Hikmah

NIM : 200603028

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2024**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir/skripsi dengan judul “SISTEM KONTROL KUALITAS AIR BERBASIS FUZZY LOGIC PADA KOLAM PENDEDERAN IKAN BANDENG” tepat pada waktunya.

Skripsi yang memiliki beban 5 SKS merupakan tahapan yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik. Pada kegiatan ini mahasiswa dapat melakukan kegiatan laporan yang bersifat penelitian ilmiah dan menghubungkannya dengan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada segenap pihak yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang tidak pernah berhenti mendidik dan memberi dukungannya kepada saya agar skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Misbah, ST., MT., selaku pembimbing I skripsi yang telah meluangkan waktunya mendidik dan memberikan bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Harunur Rosyid, ST., MT., selaku Dekan Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik.
4. Bapak Denny Irawan, ST., MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro sekaligus Dosen Wali angkatan 2020.
5. Semua teman seperjuangan di Program Studi S1 Teknik Elektro UMG.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa penelitian ini pasti masih ada kekurangan. Oleh sebab itu, penulis selalu menerima saran dan kritik dari berbagai pihak guna menyempurnakan segala kekurangan dalam menyusun skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian skripsi ini berguna bagi para pembaca dan para pihak yang berkepentingan.

Penulis,

Miftachul Ali Hikmah

ABSTRAK

Ikan Bandeng adalah salah satu komoditas ikan air payau yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan juga merupakan ikan yang mengandung nilai gizi tinggi. Dibalik beberapa keunggulan pada budidaya ikan bandeng yang menggiurkan terdapat proses budidaya yang tidak mudah khususnya pada saat masa awal budidaya atau biasa disebut dengan masa pendederan. Pendederan yaitu sebuah proses pemeliharaan ikan untuk mencapai ukuran tertentu sesudah benih ikan bandeng tersebut ditebar dalam tambak. Pada pendederan ini merupakan masa yang krusial karena pada masa ini para petambak harus pandai dalam pengolahan kualitas air untuk mengurangi kematian benih ikan bandeng. Faktor yang harus diperhatikan untuk menjaga kestabilan kualitas air yaitu PH air dan juga kekeruhan.

Sehingga pada penelitian ini dibuat sistem kontrol kualitas air berbasis fuzzy logic pada kolam pendederan ikan bandeng yang bertujuan untuk membantu petambak dalam mengontrol kualitas air yang baik untuk masa pendederan. Sistem kontrol ini menggunakan sensor PH air dan turbidity sensor untuk melakukan pembacaan kualitas air kemudian diproses dalam ESP32 menggunakan metode fuzzy mamdani. Hasil dari pembacaan sensor tersebut akan ditampilkan di layar LCD dan dicatat di Google Spreadsheet. ESP32 akan memberi perintah kepada pompa untuk melarutkan larutan yang sudah disetting untuk menetralkan PH air (5-9) apabila air tersebut dalam kondisi asam / basa. Pompa juga akan menyala untuk mengatur kekeruhan air yang normal, dan akan mati jika air sudah dalam kondisi kekeruhan yang baik yaitu 15-30 NTU.

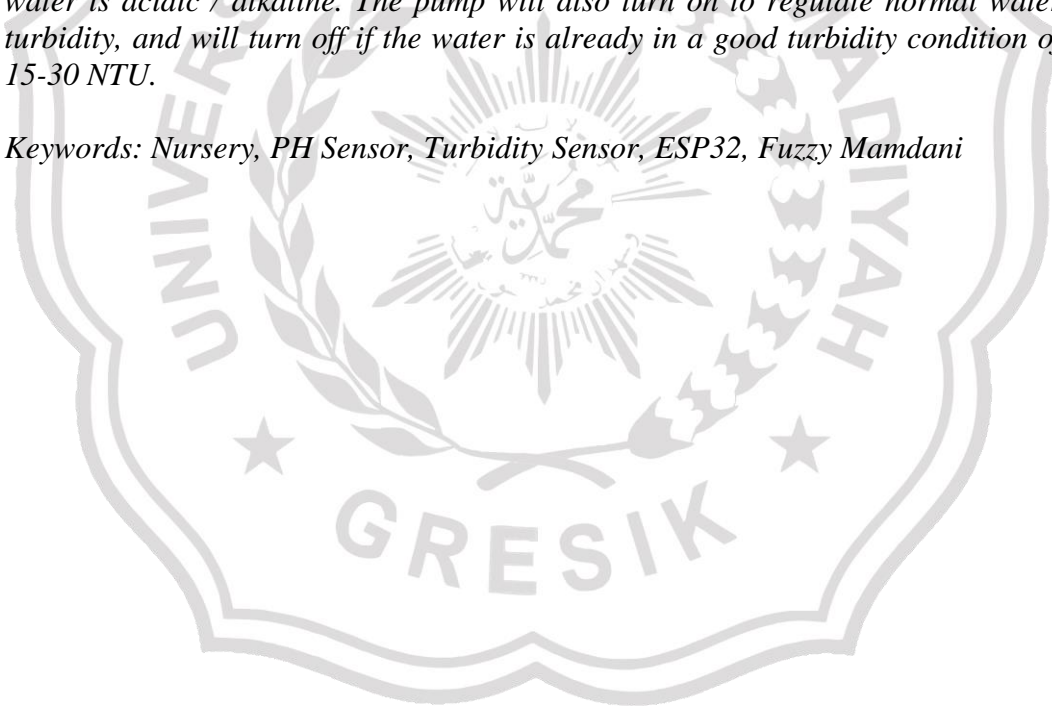
Kata Kunci : Pendederan, Sensor PH, Turbidity Sensor, ESP32, Fuzzy Mamdani

ABSTRACT

Milkfish is one of the brackish water fish commodities that has great potential to be cultivated because it has high economic value and is also a fish that contains high nutritional value. Behind some of the advantages of tantalizing milkfish farming, there is a cultivation process that is not easy, especially during the early days of cultivation or commonly called the nursery period. Nursery is a process of raising fish to reach a certain size after the milkfish fry are stocked in the pond. This is a crucial period because at this time farmers must be good at water quality treatment to reduce the death of milkfish fry. Factors that must be considered to maintain the stability of water quality are water pH and turbidity.

So that in this study, a fuzzy logic-based water quality control system was made in milkfish fishing ponds which aims to help farmers control good water quality for the fishing period. This control system uses a water PH sensor and turbidity sensor to take water quality readings and then processed in ESP32 using the fuzzy mamdani method. The results of these sensor readings will be displayed on the LCD screen and recorded in Google Sheets. ESP32 will instruct the pump to dissolve the solution that has been set to neutralize the pH of the water (5-9) if the water is acidic / alkaline. The pump will also turn on to regulate normal water turbidity, and will turn off if the water is already in a good turbidity condition of 15-30 NTU.

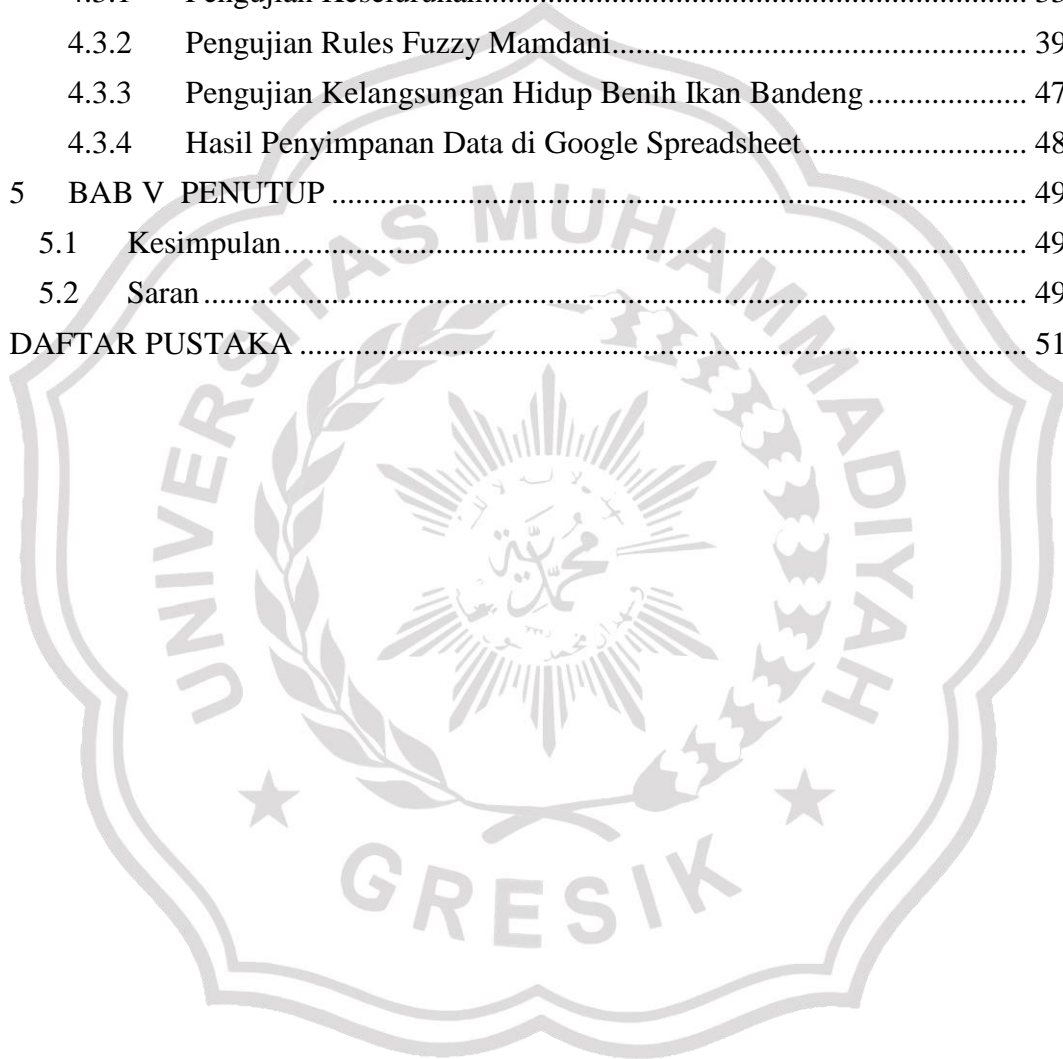
Keywords: Nursery, PH Sensor, Turbidity Sensor, ESP32, Fuzzy Mamdani



DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 ESP32	6
2.2 Sensor PH Air.....	7
2.3 Turbidity Sensor	8
2.4 Driver Motor L298N	10
2.5 Pompa Air.....	10
2.6 LCD	11
2.7 Fuzzy Logic Mamdani.....	12
2.8 Google Spreadsheet	13
3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Studi Literatur.....	14
3.2 Perancangan Sistem.....	14
3.2.1 Konsep Blok Sistem.....	15
3.2.2 Desain Hardware.....	16
3.3 Proses Kerja Sistem.....	17
3.4 Perencanaan Metode Fuzzy Mamdani	18

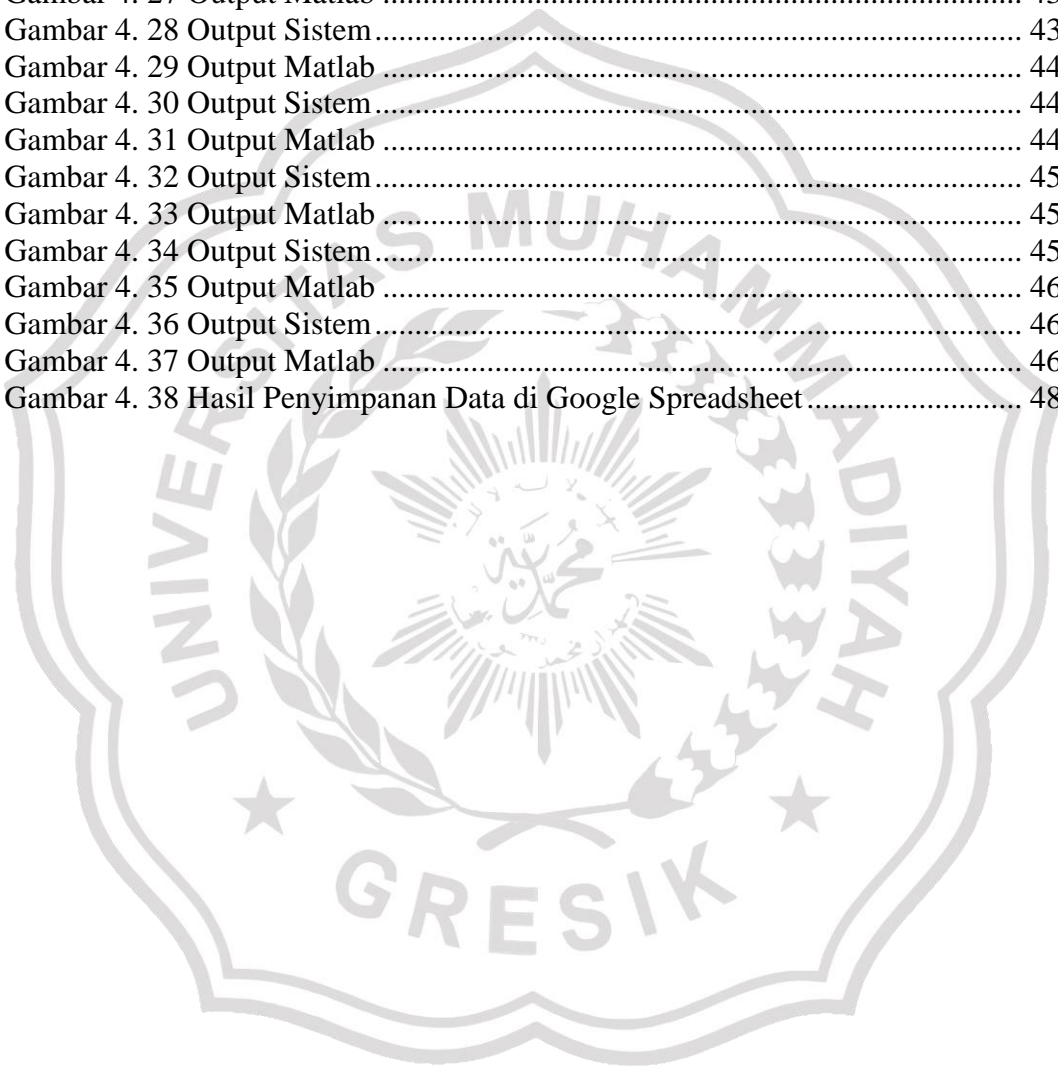
4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Hasil Rancangan Sistem	27
4.2	Kalibrasi Sensor	28
4.2.1	Kalibrasi Sensor PH Air	28
4.2.2	Kalibrasi Sensor Kekeruhan Air	31
4.3	Hasil Pengujian.....	33
4.3.1	Pengujian Keseluruhan.....	33
4.3.2	Pengujian Rules Fuzzy Mamdani.....	39
4.3.3	Pengujian Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng.....	47
4.3.4	Hasil Penyimpanan Data di Google Spreadsheet.....	48
5	BAB V PENUTUP	49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	7
Gambar 2. 2 Sensor PH Air.....	8
Gambar 2. 3 Sensor Kekeruhan Air	9
Gambar 2. 4 Driver Motor L298N	10
Gambar 2. 5 Pompa Air	11
Gambar 2. 6 Liquid Crystal Display	12
Gambar 2. 7 Fungsi Keanggotaan Fuzzy	13
Gambar 2. 8 Google Spreadsheet.....	13
Gambar 3. 1 Konsep Blok Sistem	15
Gambar 3. 2 Desain Hardware	16
Gambar 3. 3 Flowchart Kerja Sistem	17
Gambar 3. 4 Flowchart Perencanaan Fuzzy Logic	19
Gambar 3. 5 Fungsi Keanggotaan Input Variabel PH.....	20
Gambar 3. 6 Fungsi Keanggotaan Input Variabel Kekeruhan Air.....	21
Gambar 3. 7 Fungsi Keanggotaan Ouput Pompa.....	22
Gambar 3. 8 PWM Output Pompa	24
Gambar 3. 9 Perhitungan Matlab	24
Gambar 3. 10 Perhitungan Matlab	25
Gambar 3. 11 Perhitungan Matlab	26
Gambar 4. 1 Prototype Sistem Kontrol Kualitas Air	27
Gambar 4. 2 Letak Sensor Pada Rancangan Sistem Kontrol	28
Gambar 4. 3 (a) Pembacaan Sensor PH & (b) Pembacaan PH Meter.....	29
Gambar 4. 4 (a) Pembacaan Sensor PH & (b) Pembacaan PH Meter.....	30
Gambar 4. 5 (a) Pembacaan Sensor PH & (b) Pembacaan PH Meter.....	30
Gambar 4. 6 (a) Pembacaan Sensor Kekeruhan & (b) Pembacaan Sensor Kekeruhan	32
Gambar 4. 7 (a) Pembacaan Sensor Kekeruhan & (b) Pembacaan Sensor Kekeruhan	33
Gambar 4. 8 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	34
Gambar 4. 9 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	35
Gambar 4. 10 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	35
Gambar 4. 11 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	36
Gambar 4. 12 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	36
Gambar 4. 13 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	37
Gambar 4. 14 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	37
Gambar 4. 15 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	38
Gambar 4. 16 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	38
Gambar 4. 17 (a) Pembacaan Sensor & (b) Output Deffuzifikasi	39
Gambar 4. 18 Output Sistem.....	40

Gambar 4. 19 Output Matlab	40
Gambar 4. 20 Output Sistem.....	41
Gambar 4. 21 Output Matlab	41
Gambar 4. 22 Output Sistem.....	41
Gambar 4. 23 Output Matlab	42
Gambar 4. 24 Output Sistem.....	42
Gambar 4. 25 Output Matlab	42
Gambar 4. 26 Output Sistem.....	43
Gambar 4. 27 Output Matlab	43
Gambar 4. 28 Output Sistem.....	43
Gambar 4. 29 Output Matlab	44
Gambar 4. 30 Output Sistem.....	44
Gambar 4. 31 Output Matlab	44
Gambar 4. 32 Output Sistem.....	45
Gambar 4. 33 Output Matlab	45
Gambar 4. 34 Output Sistem.....	45
Gambar 4. 35 Output Matlab	46
Gambar 4. 36 Output Sistem.....	46
Gambar 4. 37 Output Matlab	46
Gambar 4. 38 Hasil Penyimpanan Data di Google Spreadsheet.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rules Mamdani	23
Tabel 4. 1 Kalibrasi Sensor PH.....	29
Tabel 4. 2 Kalibrasi Sensor Kekeruhan.....	32
Tabel 4. 3 Pengujian Keseluruhan	33
Tabel 4. 4 Pengujian Rules Fuzzy Mamdani	39
Tabel 4. 5 Pengujian Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng.....	47

