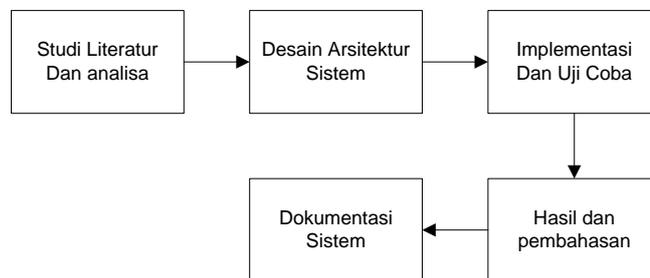


BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini akan menjelaskan tentang metode yang digunakan dan konsep pembuatan keseluruhan sistem, serta melakukan analisa hasil yang didapat. Pada penelitian ini digunakan perangkat keras NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan database MYSQL dan Sistem Informasi berbasis website. Adapun konsep atau tahapan – tahapan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini agar dapat diperoleh hasil yang sistematis, akurat, dan sesuai yang diharapkan. Tahapan – tahapan metodologi digambarkan dalam bentuk diagram seperti gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian

Pada tahapan studi literatur, peneliti melakukan pencarian referensi – referensi terkait dengan ikan koi dan konsep – konsep internet of thing pada jurnal, artikel, dan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan pengembangan sistem dan melakukan analisa kebutuhan yang digunakan untuk membuat sistem. Pada tahapan Desain Arsitektur Sistem, peneliti melakukan perancangan baik komunikasi data antar perangkat maupun rancangan antarmuka sistem. Dilanjutkan tahap implementasi, dimana peneliti melakukan pengembangan sistem dan perangkat yang akan dibuat. Kemudian melakukan pengujian terhadap hasil yang didapatkan dan mendokumentasikan dalam bentuk laporan skripsi.

3.1. Data

Pengambilan data diperoleh dengan menggunakan sensor – sensor ketika penelitian berlangsung dan dikirimkan pada sistem informasi menggunakan NodeMCU ESP8266. Data sensor tersebut berupa sensor pH, sensor kekeruhan, dan sensor ketinggian. Pada penelitian ini, data dibagi menjadi 2 variabel yaitu variabel tetap dan variabel bebas. Data kualitas air meliputi, pH, kekeruhan dan

ketinggian merupakan variabel bebas dan aquarium dan ikan koi merupakan variabel tetap.

3.2. Gambaran Umum

Pada penelitian ini, sistem informasi melakukan monitoring atau pemantauan terhadap kualitas air yang ada pada aquarium dan memberikan sebuah keputusan berdasarkan data atau nilai – nilai yang diberikan oleh sensor pH, kekeruhan, dan ketinggian..

3.3. Metode Pengolahan

Data yang didapatkan dari sensor dan dikirimkan oleh NodeMCU ESP8266 akan dianalisa menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto dan menghasilkan sebuah keputusan yang harus dilakukan oleh sistem yaitu : Mengganti Air, Menambah Air, dan Keadaan Normal.

3.4. Metode Pengambilan Data

- Studi literatur tentang bagaiman cara melakukan perawatan ikan koi yaitu mengumpulkan sebuah data dari jurnal – jurnal, penelitian, dan artikel yang terkait dengan penelitian.
- Memahami prinsip – prinsip pada perangkat keras yang digunakan pada penelitian sebelumnya.
- Memahami metode – metode fuzzy Tsukamoto yang digunakan pada penelitian sebelumnya dan menerapkannya pada penelitian.

3.5. Metode Fuzzy Tsukamoto.

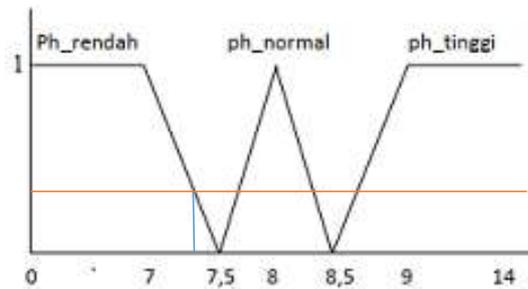
Penerapan metode fuzzy dapat dilakukan dalam melakukan pengukuran kualitas air bersih. Dalam mengukur kualitas air pada aquarium menggunakan input data sensor pH, kekeruhan, maupun ketinggian air secara *real-time*, kemudian mengirimkannya kedalam sistem dan menyimpannya pada database. Sensor mengirimkan nilai kekeruhan sebesar 1 (NTU), nilai sebesar pH =7.3, dan nilai ketinggian sebesar 23 (cm). Selanjutnya sistem memberikan sebuah keputusan menggunakan metode fuzzy tsukamoto. Jika sistem memberikan keputusan untuk menambah air, maka air akan menambah secara otomatis, dan akan berhenti ketika kualitas air normal.

1. Fuzzifikasi

Tahapan ini merupakan proses yang melakukan pengubahan nilai input dari sensor ke dalam bentuk fuzzy (variabel linguistik).

A. Himpunan keanggotaan pH

Pada himpunan keanggotaan keasaman pH, nilai input dari sensor diubah menjadi 3 bentuk himpunan yaitu himpunan pH Rendah, pH Normal, dan pH Tinggi. Berikut adalah gambar himpunan keanggotaan Keasaman air yang bernilai 7,3.



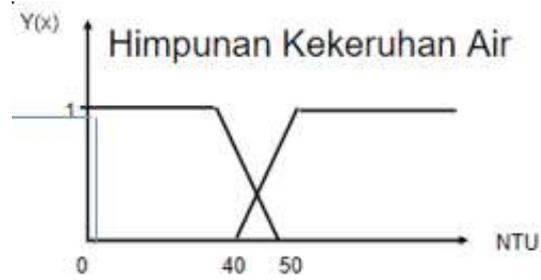
Gambar 3. 2 Grafik Keasaman air 7,3

$$\begin{aligned} \mu_{\text{pH Rendah}}[x] &= \frac{9-7,3}{9-7}; 7 < x < 9 \\ &= \frac{1,7}{2} \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{pH Normal}}[x] &= \frac{7,3-7}{9-7}; 7 < x < 8 \\ &= \frac{0,3}{2} \\ &= 0,15 \end{aligned}$$

B. Himpunan keanggotaan kekeruhan

Pada himpunan keanggotaan Kekeruhan Air, nilai input dari sensor diubah menjadi 2 bentuk himpunan yaitu himpunan Kekeruhan yang bersifat jernih, dan Kekeruhan yang bersifat keruh. Berikut adalah gambar himpunan keanggotaan kekeruhan air yang bernilai 1 NTU.

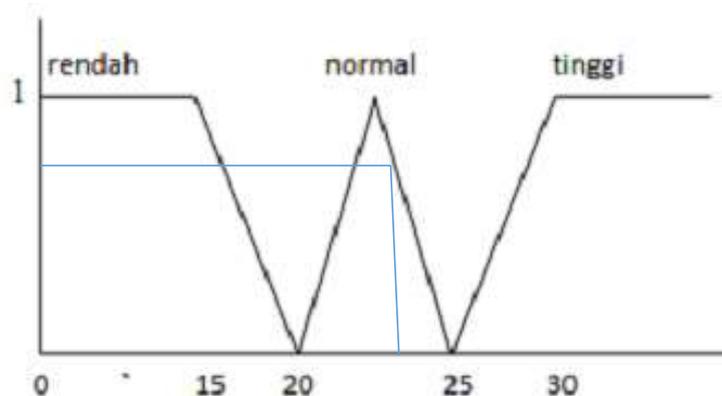


Gambar 3. 3 Grafik Kekeruhan air 1 NTU

$$\begin{aligned} \mu \text{ Kekeruhan Rendah}[x] &= \frac{50-1}{50-0}; 0 < x < 50 \\ &= \frac{49}{50} \\ &= 0,98 \end{aligned}$$

C. Himpunan keanggotaan ketinggian

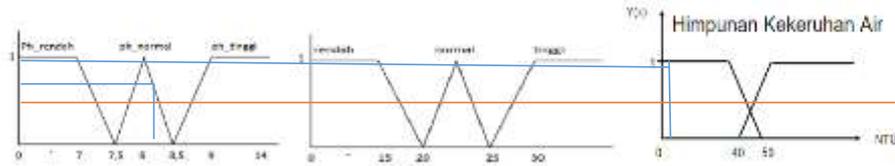
Pada himpunan keanggotaan Ketinggian Air , nilai input dari sensor diubah menjadi 3 bentuk himpunan yaitu himpunan Ketinggian Rendah, Ketinggian Normal, dan Ketinggian Tinggi. Berikut adalah gambar himpunan keanggotaan Keasaman air yang bernilai 23 Cm.



Gambar 3. 4 Grafik Ketinggian air 23 cm

$$\begin{aligned} \mu \text{ Ketinggian Normal}[x] &= \frac{30-23}{30-15}; 22,5 < x < 30 \\ &= \frac{7}{15} \\ &= 0,46667 \end{aligned}$$

D. Himpunan Kontrol Air



Gambar 3. 5 Grafik Kontrol Air

2. Inteferece

Pada tahapan inteferece melakukan proses penalaran pada *fuzzy input* dengan *fuzzy rules* . Berikut adalah tabel aturan fuzzy yang digunakan pada sistem.

Tabel 3. 1 Tabel Inteferece Sistem

No	Kekeruhan	pH	Ketinggian	Keputusan
1	K1	P1	H1	TA
2	K1	P1	H2	TA
3	K1	P1	H3	GA
4	K1	P2	H1	N
5	K1	P2	H2	N
6	K1	P2	H3	N
7	K1	P3	H1	GA
8	K1	P3	H2	GA
9	K1	P3	H3	GA
10	K2	P1	H1	GA
11	K2	P1	H2	GA
12	K2	P1	H3	GA
13	K2	P2	H1	GA
14	K2	P2	H2	GA
15	K2	P2	H3	GA
16	K2	P3	H1	GA
17	K2	P3	H2	GA
18	K2	P3	H3	GA

3. Agregasi

a) Jika nilai kekeruhan rendah (jernih), nilai pH rendah , dan nilai ketinggian Normal , maka “Tambah Air”.

$$\alpha\text{-predikat R1} = \mu_{\text{Kekeruhan Rendah}} \cap \mu_{\text{pH Rendah}} \cap \mu_{\text{Ketinggian Normal}}$$

$$\alpha\text{-predikat R1} = \min(\text{Kekeruhan Rendah (1 NTU)}, \mu_{\text{pH Rendah (7,3)}}, \mu_{\text{Ketinggian Normal(23 Cm)})$$

$$\alpha\text{-predikat R1} = \text{Min}(0,98;0,85;0,4667)$$

$$\alpha\text{-predikat R1} = 0,4667$$

4. Defuzzikasi

Pada tahap ini merupakan proses perubahan nilai fuzzy output menjadi sebuah crisp value yang diperoleh dengan cara mengambil nilai rata – rata yang terpusat sebagai keputusan yang diberikan oleh sistem dengan menggunakan rumus sebagai berikut : $\sum_{r=1}^R \alpha_r z_r$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \alpha\text{-predikat } R1 \times z1 \\ &= 30 - (0,46667 * (30 - 25)) \\ &= 27,6667\end{aligned}$$

Maka hasil yang diperoleh oleh sistem adalah “Menambah Air” pada aquarium senilai 27 Cm.