

Laporan Perancangan Sistem Cerdas Automatic Watering Plant

Audrey Asokawati¹, Muhammad Argi Nafisa²

Departemen Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia
Bandung, Indonesia

¹audrey@upi.edu

²argiargi@upi.edu

Abstract— Pengairan pada tanaman diperlukan agar kesegaran pada tanaman tetap terjaga. Namun, pengairan pada tanaman harus sesuai dengan keadaan kelembapan tanah. Maka dari itu, pengairan secara otomatis perlu dilakukan. Pada bahasan ini, sistem pengairan pada tanaman dilakukan secara otomatis dengan mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Logic*.

Keywords— pengairan, tanaman, kelembapan tanah, *Fuzzy Logic*, air, otomatis

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman adalah suatu makhluk hidup yang dalam pertumbuhan dan perkembangannya membutuhkan air. Air pada tanaman berfungsi sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis dan juga dapat menjaga kelembapan tanaman agar tidak layu.

Kebutuhan air pada tanaman harus sesuai dengan kondisi kelembapan tanahnya. Apabila tanah pada suatu tanaman mengalami kelebihan air, maka akan menyebabkan tanah menjadi sangat lembab dan daun menjadi layu. Dan jika tanah pada suatu tanaman mengalami kekurangan air, maka perkembangan tanamannya menjadi abnormal. Kekurangan yang terjadi secara terus menerus selama periode pertumbuhan akan menyebabkan akar dari tanaman tersebut terserang penyakit busuk yang dapat menyebabkan tanaman tersebut mati.

Agar tanah pada tanaman tidak mengalami kelebihan atau kekurangan air, maka sebelum melakukan penyiraman, perlu adanya pengukuran kelembapan tanah memakai alat pengukur kelembapan tanah. Keluaran dari alat pengukur kelembapan tanah adalah berupa suatu ukuran dengan satuan pH. Dalam beberapa rentang pH ini dapat diketahui seberapa banyak air yang harus dikeluarkan untuk menyirami tanaman.

Fuzzy Logic merupakan suatu cara untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output yang didasari oleh konsep himpunan fuzzy.

Teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari teori logika *Boolean* yang menyatakan tingkat angka 1 (*true*) atau 0 (*false*). Teori ini lebih fleksibel dan memiliki derajat keanggotaan.

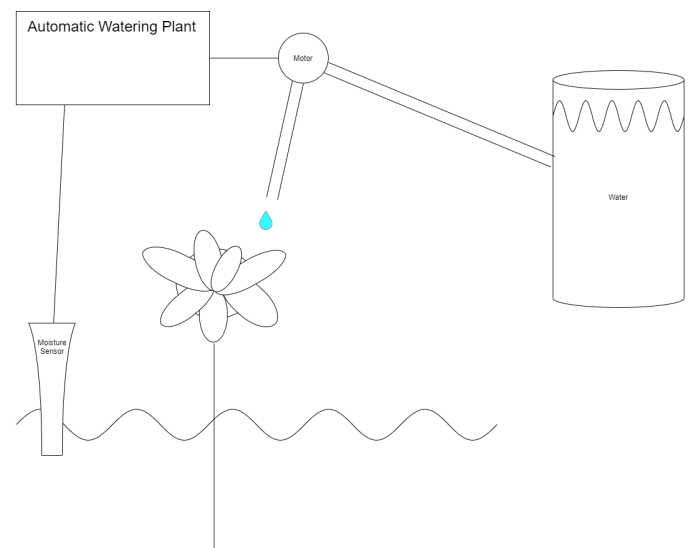
Dengan algoritma *Fuzzy Logic*, dapat diketahui seberapa banyak air yang dikeluarkan secara akurat (dengan satuan ukuran Cc) dari inputan satuan ukuran pH. Maka dari itu, Sistem kami membangun Cerdas *Automatic Watering Plant* dengan mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Logic*.

B. Tujuan Pembangunan Sistem

Adapun tujuan dari pembangunan sistem ini adalah untuk mengimplementasikan *Fuzzy Logic* pada sistem agar sistem dapat menyalurkan air secara otomatis pada tanaman dalam keadaan tertentu dengan parameter kelembapan tanah.

II. PERANCANGAN SISTEM

A. Arsitektur Sistem



Sensor: Moisture sensor

Actuator: Motor

Object Tanaman

Cara kerja:

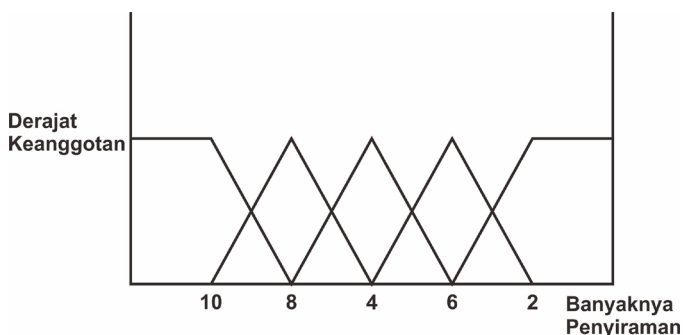
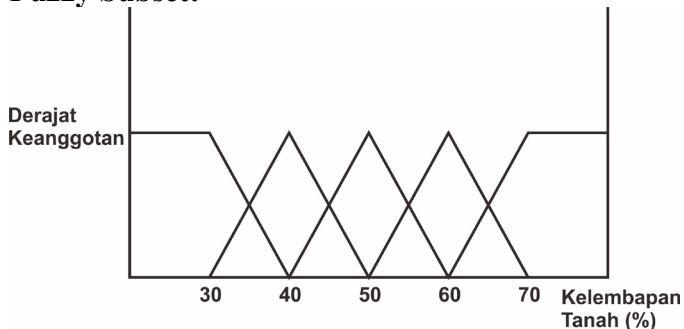
1. Moisture sensor menerima persentase kelembapan tanah kemudian data diteruskan ke sistem.
2. Sistem melakukan kalkulasi terhadap data kelembapan tanah dengan *fuzzy logic* kemudian output dari kalkulasi diteruskan ke motor.
3. Motor melakukan penyaluran air dari sumber air menuju tanaman sesuai dengan takaran dari output kalkulasi sistem.

B. Data Yang Dikelola

Sistem rancangan yang dapat mengatur banyaknya siraman air ke tanah secara otomatis (tidak disiram, sedikit, normal, banyak, sangat banyak) berdasarkan kelembapan tanah (sangat kering, kering, normal, basah, sangat basah).

Variable linguistik: Kelembapan tanah (%) (sangat kering, kering, normal, basah, sangat basah)

Fuzzy Subset:



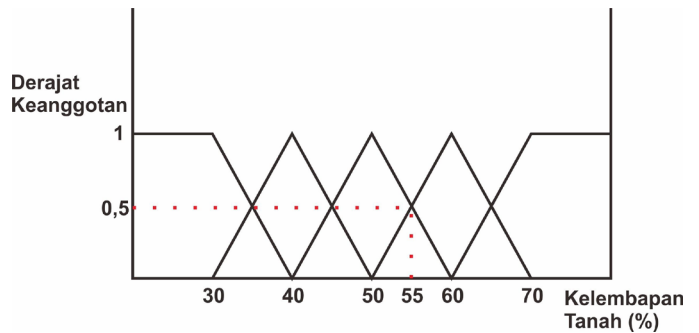
Role based:

- Sangat kering → Sangat banyak
- Kering → Banyak

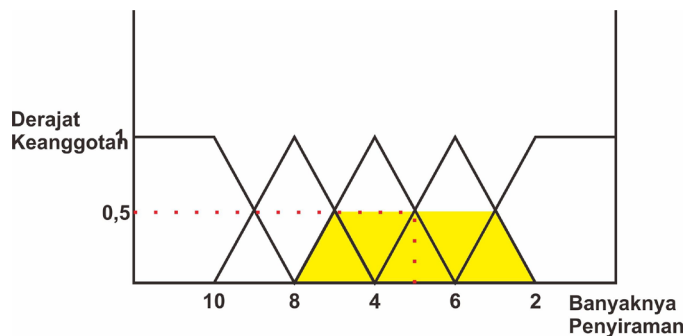
- Normal → Siram normal
- Basah → Siram sedikit
- Sangat basah → Tidak disiram

Perhitungan Sederhana:

Perhitungan sederhana mencari berapa banyak air yang disiram ke tanah jika kelembapannya 55%.



$$55\% = [0, 0, 0.5, 0.5, 0]$$



Perhitungan:

$$z = \frac{\sum(w_i + z)}{\sum(w_i)}$$

$$z = \frac{(0.5 \times 4) + (0.5 \times 6)}{(0.5 + 0.5)}$$

$$z = \frac{2 + 3}{1}$$

$$z = 5$$

Jadi, banyaknya air yang disiram jika kelembapannya 55% adalah 5 Cc.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kompas.com. (2020, 9 Oktober). Fungsi Air dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. Diakses pada 2 November 2020 dari <https://www.kompas.com/skola/read/2020/10/09/223329569/fungsi-air-dalam-pertumbuhan-dan-perkembangan-tumbuhan?page=all>

LAMPIRAN

Kode Program:

```
1  /*
2  |   AUTOMATIC WATERING PLANT
3  |
4  |   Kelompok 2:
5  |   - Audrey Asokawati (1801165)
6  |   - Muhammad Argi Nafisa (1800066)
7  | */
8
9  #include <stdio.h>
10
11 void main() {
12
13     printf("Automatic Watering Plant\n");
14     printf("v1.0\n\n");
15     float inpud; // Sensor dari moisture sensor (%)
16     float numerator, denominator;
17     float moist[5] = {30, 40, 50, 60, 70}; // Kelembapan
18     float flush[5] = {10, 8, 4, 6, 2}; // Banyaknya penyiraman air
19     float degree[5] = {0.00,0.00,0.00,0.00,0.00};
20     float res; // hasil output
21
22     printf("Soil moisture: ");
23     scanf(" %f", &inpud);
24
25     // ----- Derajat keanggotaan 1
26     if(inpud <= moist[0]) {
27         degree[0] = 1;
28     }
29     if(inpud > moist[0] && inpud < moist[1]) {
30
31         numerator = moist[1] - inpud;
32         denominator = moist[1] - moist[0];
33         degree[0] = numerator / denominator;
34     }
35
36     // ----- Derajat keanggotaan 2
37     if(inpud > moist[0] && inpud <= moist[1]) {
38
39         numerator = inpud - moist[0];
40         denominator = moist[1] - moist[0];
41         degree[1] = numerator / denominator;
42     }
```

```

43     if(inpud > moist[1] && inpud < moist[2]) {
44
45         numerator = moist[2] - inpud;
46         denominator = moist[2] - moist[1];
47         degree[1] = numerator / denominator;
48     }
49
50     // ----- Derajat keanggotaan 3
51     if(inpud > moist[1] && inpud <= moist[2]) {
52
53         numerator = inpud - moist[1];
54         denominator = moist[2] - moist[1];
55         degree[2] = numerator / denominator;
56     }
57     if(inpud > moist[2] && inpud < moist[3]) {
58
59         numerator = moist[3] - inpud;
60         denominator = moist[3] - moist[2];
61         degree[2] = numerator / denominator;
62     }
63
64     // ----- Derajat keanggotaan 4
65     if(inpud > moist[2] && inpud <= moist[3]) {
66
67         numerator = inpud - moist[2];
68         denominator = moist[3] - moist[2];
69         degree[3] = numerator / denominator;
70     }
71     if(inpud > moist[3] && inpud < moist[4]) {
72
73         numerator = moist[4] - inpud;
74         denominator = moist[4] - moist[3];
75         degree[3] = numerator / denominator;
76     }
77
78     // ----- Derajat keanggotaan 5
79     if(inpud >= moist[4]) {
80
81         degree[4] = 1;
82     }

```

```

83  if(input > moist[3] && input < moist[4]) {
84
85      numerator = moist[4] + input;
86      denominator = moist[4] - moist[3];
87      degree[4] = numerator / denominator;
88  }
89
90
91  // ----- Defuzzification Process
92  int stat = 0, count = 0, stop = 0;
93  int num1 = 0, num2 = 0, stop2 = 0;
94
95  for(int i = 0; i < 5; i++) {
96
97      if(stop == 0 && degree[i] == 1) {
98
99          count = i;
100         stop = 1;
101         stat = 1;
102     }
103     else if(stop != 1 && degree[i] > 0) {
104
105         if(stop2 != 0) {
106             num2 = i;
107             stop = 1;
108         }
109         else{
110             num1 = i;
111             stop2 = 1;
112         }
113     }
114 }

```

```

115
116  // ----- Average Weight Process
117  if(stat != 0) {
118
119      printf("Flushing water: %0.f Cc\n", flush[count]);
120  }
121  else {
122
123      float numerator1 = degree[num1] * flush[num1];
124      float numerator2 = degree[num2] * flush[num2];
125      numerator = numerator1 + numerator2;
126      denominator = degree[num1] + degree[num2];
127      res = numerator / denominator;
128
129      printf("Flushing water: %0.f Cc\n", res);
130  }
131 }

```

OUTPUT:

```

D:\Personality\Kuli-ah\SMT 5\Sistem Cerdas>AWP
Automatic Watering Plant
v1.0

```

```

Soil moisture: 55
Flushing water: 5 Cc

```

