

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mesin Pengering padi**

Salah satu teknologi, pengering gabah, dikembangkan untuk membuat pertanian lebih mudah. Untuk mengeringkan gabah, mesin ini mensirkulasikan udara panas atau terus mengaduk bahan kering melalui zona pengeringan sampai kadar air yang diinginkan tercapai.

#### **2.2 Padi**

Kondisi pengolahan padi siap giling di Indonesia semakin memburuk, meskipun permintaan padi dengan kadar air yang rendah terus meningkat. Ada banyak masalah, salah satunya adalah prosedur pengeringan yang lama dan tidak efektif.

Biasanya, pengeringan dilakukan secara manual. Bahan dijemur di bawah sinar matahari di area yang luas, dan kadar airnya tinggi. Biasanya, padi kering memiliki kadar air yang tidak tepat, terlalu kering dan selanjutnya tidak kering. Sebaliknya, padi siap giling dalam kondisi baik memiliki kadar air dibawah 14% RH (*Relative Humidity*) [6].

#### **2.3 Metode Fuzzy Mamdani**

Di dalam perhitungan logika fuzzy terdapat beberapa metode, yaitu metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno. Setiap metode tersebut memiliki hasil perhitungan yang berbeda. Dalam kasus ini, masalah yang timbul adalah bagaimana cara menerapkan metode fuzzy Mamdani untuk menentukan sebuah ujaran bermakna ironi atau bukan atas kesejarahan seseorang. Metode fuzzy mamdani diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode Fuzzy Mamdani merupakan salah satu bagian dari Fuzzy Inference System yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang

tidak pasti. Kelebihan pada Metode Fuzzy Mamdani adalah lebih spesifik, artinya dalam prosesnya Metode Fuzzy Mamdani lebih memperhatikan kondisi yang akan terjadi untuk setiap daerah fuzzynya, sehingga menghasilkan hasil keputusan yang lebih akurat. Karena jumlah ujaran seseorang terus bertambah dan tidak ada ukuran yang pasti untuk menentukan bahwa seseorang tergolong positif atau negatif berdasarkan sejarah ujarannya, maka dari itu metode fuzzy mamdani dianggap tepat digunakan untuk penelitian ini. Untuk mendapatkan output dari proses fuzzy mamdani ini, diperlukan 4 tahapan yaitu: Pembentukan himpunan fuzzy, Aplikasi fungsi implikasi (aturan), Komposisi aturan, Penegasan (defuzzy) [7].

Himpunan Fuzzy Pada himpunan tegas di setiap elemen dalam semestanya akan selalu ditentukan secara tegas apakah elemen itu betul merupakan anggota himpunan tersebut atau bukan. Akan tetapi dalam kenyataannya hampir tidak semua himpunan akan terdefinisi secara tegas. Misalnya saja himpunan mahasiswa cerdas, dalam contoh ini tidak bisa dinyatakan dengan tegas karena kita lihat tidak ada yang dijadikan ukuran pasti untuk tingkat kecerdasan dari seseorang. Oleh karena itu perlu didefinisikan suatu himpunan fuzzy yang bisa menyatakan kejadian tersebut. Himpunan fuzzy menurut Kusumadewi memiliki 2 atribut, yaitu:

- 1) Linguistik, yaitu penamaan suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: JAUH, SEDANG, DEKAT.
- 2) Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 10, 40, 80, dan sebagainya.

Hal – hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

- a) Variabel Fuzzy Variabel fuzzy merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy, seperti: tingkat kecenderungan, potensi ironi, dan sebagainya.
- b) Himpunan Fuzzy Himpunan fuzzy merupakan suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

- c) Semesta pembicaraan Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif.
- d) Domain Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik – titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Ada beberapa representasi kurva yang terdapat dalam fungsi keanggotaan fuzzy seperti linear, segitiga, trapesium, dll. Pada penelitian ini representasi kurva yang digunakan adalah berbentuk segitiga karena jenis representasi kurva tersebut sangat cocok diterapkan untuk kondisi 3 fungsi keanggotaan seperti kasus dalam penelitian ini terdapat 3 variabel masukan dengan 3 fungsi keanggotaan untuk membentuk variabel keluaran berupa tingkat kecenderungan sejarah ujaran seseorang yaitu masukan ujaran negatif, masukan ujaran netral, dan masukan ujaran positif. Dan ketiga variabel masukan tersebut memiliki 3 fungsi keanggotaan yang sama yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Keterangan:

a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan fuzzy

Fungsi Implikasi Setiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi fuzzy. Dimana bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah sebagai berikut: IF  $x$  is  $A$  THEN  $y$  is  $B$  Dengan  $x$  dan  $y$  adalah skalar, dan  $A$  dan  $B$  adalah himpunan fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai anteseden, sedangkan proporsi yang mengikuti THEN disebut sebagai konsekuen.

Komposisi aturan apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari gabungan antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: max, additive dan probabilistik OR (probor).

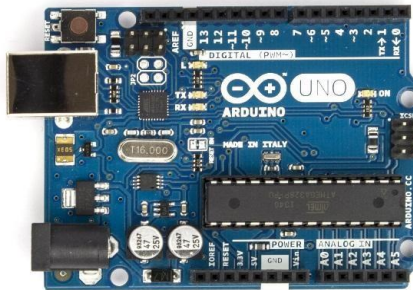
- a) Metode Max (Maximum) Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi.
- b) Metode Additive (Sum) Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan bounded-sum terhadap semua output daerah fuzzy.
- c) Metode Probabilistik OR (probor) Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy.

Penegasan (defuzzyfikasi) Pengendali logika fuzzy harus mengubah variabel keluaran fuzzy menjadi nilainilai tegas yang dapat digunakan untuk mengendalikan sistem. Proses ini disebut penegasan (defuzzification). Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Terdapat beberapa jenis metode pada defuzzifikasi pada komposisi aturan Mamdani seperti metode centroid, Metode Bisektor, Metode Mean of Maksimum (MOM), Metode Largest of Maximum (LOM), Metode Largest of Maximum (LOM), Metode Smallest of Maximum (SOM). Pada penelitian ini defuzzyfikasi yang digunakan adalah metode controid karena hasil

nilai dari penggunaan metode defuzzyfikasi diambil dari titik pusat pada daerah fuzzy.

## 2.4 Arduino Uno

Mikrokontroler Arduino adalah komputer kecil yang mengontrol sirkuit elektronik. Ia juga dikenal sebagai jantung prosesor karena memori, input, dan outputnya. Pabrik Atmel bertanggung jawab atas pembuatan mikrokontroler Arduino Uno. Sebuah IC untuk mikrokontroler ATmega328 disertakan dalam Arduino Uno [8]. Gambar 2.1 menggambarkan gambar dari Arduino Uno.



Gambar 2. 1 Arduino Uno

Berikut spesifikasi Arduino Uno ATmega328 :

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. Mikrokontroler                        | : ATmega328                        |
| 2. Tegangan Operasional                  | : 5V                               |
| 3. Tegangan input ( <i>rekomendasi</i> ) | : 7 - 12V                          |
| 4. Tegangan Input ( <i>limit</i> )       | : 6 - 20V                          |
| 5. Pin Digital I/O                       | : 14 (Enam diantaranya output PWM) |
| 6. Analog input                          | : 6                                |
| 7. Arus DC per pin I/O                   | : 40mA                             |
| 8. Arus DC untuk pin 3,3V                | : 50mA                             |
| 9. SRAM                                  | : 2KB                              |
| 10. EEPROM                               | : 1KB                              |
| 11. Clock Speed                          | : 16Mhz                            |
| 12. Panjang                              | : 68,6mm                           |

13. Lebar : 53.4mm

## 2.5 Relay

Perangkat elektronik yang dikenal sebagai sakelar atau relai biasanya digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik [9]. Relai terdiri dari dua jenis: relai ac dan relai dc. Relai terdiri dari empat bagian:

- 1) Electromagnet (*Coil*).
- 2) Armature.
- 3) Switch contact point (*Saklar*).
- 4) Spring.



Gambar 2. 2 Relay

Adapun spesifikasi Relay bisa dilihat dibawah ini:

1. DC+ : + 5V DC
2. DC- : - 5V DC
3. Output : NO (*Normally Open*), COM (*Common Interface*), NC (*Normally Close*)
4. Dimensi : 48 x 18 x 20mm

## 2.6 Motor DC

Komponen yang mengubah aliran listrik menjadi putaran dikenal sebagai motor dc. Dinamo akan berputar searah jarum jam jika kaki positif dihubungkan ke sumber tegangan dc positif dan kaki negatif dihubungkan ke sumber tegangan dc negatif. Sebaliknya, motor akan berputar berlawanan arah jarum jam jika kaki-kaki

dihubungkan dengan arah yang berlawanan. Pengering gabah otomatis ini menggunakan motor DC sebagai pengaduk untuk memastikan gabah dikeringkan secara merata.



Gambar 2. 3 Motor DC

Adapun spesifikasi Motor DC bisa dilihat dibawah ini:

1. Tegangan Kerja : 12V
2. Kecepatan Putaran : 50RPM
3. Pengkabelan : Merah + hitam –
4. Dimensi : 165 x 68 x 10mm

## 2.7 Sensor Suhu DS18B20

Output suhu digital disediakan oleh sensor suhu DS18b20. Kisaran suhu untuk sensor ini adalah 10°C hingga 85°C, memberikannya tingkat akurasi 0,5°C yang sangat tinggi. Sensor suhu biasanya memerlukan mikrokontroler dengan banyak port dan ADC (*Analog to Digital Converter*), namun sensor ini tidak memerlukan ADC dan dapat dihubungkan ke mikrokontroler hanya dengan satu kabel.



Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20

Spesifikasi dari sensor *Soil Moisture* bisa dilihat dibawah ini:

1. Tegangan : 3 - 5V
2. Temperatur : - 55°C sampai + 125°C
3. Akurasi pembacaan -10°C+85°C : 0,5°C
4. Output perkabelan : Merah (*Vcc*), Biru (*Data*), Hitam (*Gnd*)

## 2.8 Heater

Heater Pemanas adalah elemen panas yang mengubah energi listrik menjadi energi panas. Ada dua jenis pemanas: pemanas dc, yang menggunakan tegangan langsung dan mengubahnya menjadi energi panas, dan pemanas ac, yang menggunakan tegangan bolak-balik dan mengubahnya menjadi energi panas [10]. Berikut ini adalah model-model pemanas:

- 1) Elemen pemanas logam semacam ini terlihat seperti kawat dengan batang. Biasanya digunakan untuk pemanggang roti dan pengering rambut, tungku untuk pemanas industri, pemanas lantai, pemanas atap, pemanas saluran untuk mencairkan salju, pengering, dan lain-lain.
- 2) Elemen Pemanas Keramik bahan pemanas ini menggunakan keramik yang di bentuk persegi panjang di beri celah rongga-rongga untuk mengeluarkan hawa panas dari heater. Heater ini biasanya untuk pemanas ruangan atau sebagai incubator penetasan telur.
- 3) Bahan pemanas yang digunakan dalam sistem elemen pemanas kombinasi berda dari heater yang lain, dimana heater ini menggunakan bahan dari emas putih dan silicon karbida. Biasanya heater ini digunakan untuk pemanas laser.





Gambar 2. 5 Heater atau Pemanas

Berikut ini spesifikasi heater atau pemanas:

1. Tegangan : 220V
2. Daya yang di butuhkan : 300 Watt
3. Pengkabelan : Merah + hitam –

## 2.9 Lcd16x2

Miniatur monitor yang dikenal sebagai LCD (*Liquid Crystal Display*) 16X 2 sering digunakan untuk menampilkan data sensor. LCD yang digunakan memiliki dua baris tampilan data dan merupakan jenis LCD [11]. LCD digunakan untuk mengukur ukuran dari sensor suhu *DS18B20* dan sensor *Soil Moisture* yang dikendalikan Arduino Uno di sini.



Gambar 2. 6 Lcd16x2

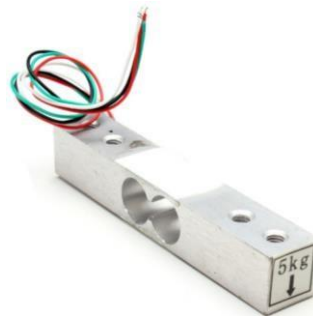
Berikut daftar spesifikasi LCD 16x2:

1. Tegangan : 5 V
2. Dimensi : 64.5 mm x 16 mm

3. Display Format : 16 Characters x 4 lines
4. Back lit : Blue with White char color

### 2.10 Sensor Berat (*Load Cell*)

Komponen elektronik paduan aluminium dengan transduser yang menghasilkan tegangan listrik sebanding dengan beban yang diterima dikenal sebagai *Load Cell*. Teknik Jembatan Wheatstone dan Strain Gauge digabungkan dalam *Load Cell* ini. Strain Gauge terdiri dari serangkaian kabel halus yang disusun dalam sebuah kotak di tengah logam dan ditempelkan pada plastik. Ketika kita memberi beban, logam akan sedikit melorot, dan kawat di tengah juga akan menarik. Ketika kawat ditarik, akan menghasilkan hambatan atau hambatan yang bervariasi tergantung pada beban. Resistansi akan naik atau turun sebanding dengan besarnya gaya tarik. Perubahan gaya yang terjadi diukur dengan kawat [12]. Gambar 2.7 menggambarkan gambar dari sensor *Load Cell*.



Gambar 2. 7 Sensor Berat (*Load Cell*)

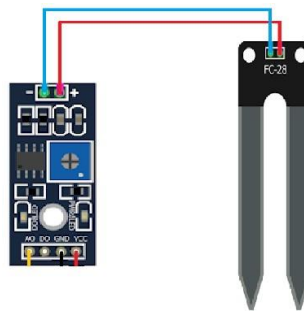
Spesifikasi Sensor Berat (*Load Cell*):

1. Kapasitas : 10 kg
2. Tegangan rendah : 5-10 VDC/VAC
3. Ukuran : kecil dan simpel
4. Input dan Output : Resistansi kecil
5. Nonliner : 0,05% F.S
6. Range temperature : - 10°C sampai + 50°C
7. Tegangan eksistasi : 5V
8. Dimensi : 45 x 9x 6

9. Pengkabelan : Merah:Exc+ hitam:Exc hijau:Sig+ putih:Sig-

### 2.11 Sensor Soil Moisture

Dengan menempelkan dua kaki sensor pada media yang akan diukur kelembabannya, sensor kelembaban tanah dapat mengukur kelembaban atau kadar air. Arduino terhubung ke sensor kelembaban tanah ini melalui tiga pin: Vcc, Data, dan Gnd. Mikrokontroler akan menerima pembacaan kelembaban beras dari sensor kelembaban tanah ini. Mikrokontroler memutuskan untuk menyalakan pemanas atau tidak setelah menerima data [13]. Gambar 2.8 menggambarkan sensor *Soil Moisture*



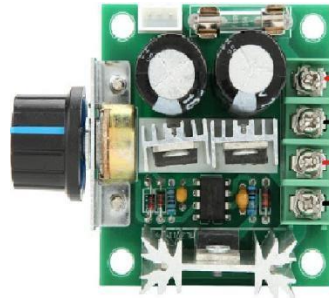
Gambar 2. 8 Sensor Soil Moisture

Berikut ini adalah spesifikasi dari sensor kelembaban tanah:

1. Tegangan : 3 V sampai 5 V
2. Arus : 3 - 5mA
3. Keluaran tegangan sinyal : 0 - 4,2 V

### 2.12 PWM Motor

Motor PWM terdiri dari rangkaian elektronik yang menggunakan metode PWM untuk mengontrol kecepatan putaran motor DC. Tegangan yang diberikan ke motor akan tetap konstan ketika PWM digunakan, tetapi lebar pulsa dapat diubah, sehingga menghasilkan putaran motor [14]. Yang bervariasi dengan lebar pulsa.



Gambar 2. 9 Motor PWM

Berikut spesifikasi dari PWM Motor:

1. Tegangan Input : 12-40VDC
2. Daya output maksimal : 400W
3. Arus kerja maksimal : 8A
4. PWM frekuensi : 13kHz
5. Dimensi : 6x5,5x2,8 cm

### 2.13 Push Button

Tombol Tekan adalah sakelar atau pemutus yang terhubung dengan sumber tegangan. Gambar 2.10 menggambarkan tombol tekan dan menunjukkan bahwa nilai sakelar ini hanya 1 dan 0.



Gambar 2. 10 Push Button

Berikut spesifikasi dari *Push Button*:

1. Model : Push Button On
2. Saklar : Ditekan ON, dilepas OFF
3. Kapasitas Tegangan : 125V-250VAC (50/60 Hz)
4. Kapasitas Amper : 3A-6A
5. Jumlah Pin : 2 Kaki
6. Material Contact : Tembaga bukan Iron (Besi) / Aloy

## 2.14 Power Supply atau Adaptor

Power Supply mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Terdapat terminal + dan – pada ketiga terminal output power supply ini. Gambar 2.11 menggambarkan Power Supply, yang memiliki output DC 12V dan 21A dan nantinya akan digunakan untuk mensuplai DC tenaga mesin [15].



Gambar 2. 11 Power Supply

Berikut spesifikasi power supply dibawah ini:

1. Input Tegangan : 110 sampai 220 VAc
2. Output Dc : +12 VDC
3. Power : 220 Watt
4. Dimensi : 19.8 x 11 x 5cm