

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa tinjauan pustaka yang dapat mendukung penelitian ini, berikut ini adalah tinjau pustaka yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No.	Penulis	Tahun	Judul	Perbedaan Penelitian
1	M.Rizal, Peni Handayani, Indra Chandra Joseph Riadi	2022	Sistem Kendali Suhu Oven Pengering Gabah Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i> Berbasis <i>Internet Of Things</i>	Pada jurnal penelitian M.Rizal dan kawan kawan yang berjudul sistem kendali suhu oven pengering gabah menggunakan <i>fuzzy</i> berbasis arduino pada penelitian tersebut bertujuan untuk membuat oven pengering gabah dan mengendalikan suhu menggunakan metode <i>fuzzy</i> dengan <i>type</i> mamdani dengan hasil mengeringkan 10 kg gabah membutuhkan 151

				<p>menit, adapun perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan hanya berfokus pada pengeringan gabah dan tidak menggunakan <i>internet of things</i>.</p>
2	<p>Syahrir Abdussamad, Stephan A. Hulukati</p>	2022	<p>Otomatisasi Pengering Padi Berdasarkan Arduino Uno</p>	<p>Pada penelitian yang dilakukan oleh syahrir dan kawan-kawan yang berjudul otomatisasi pengering gabah berbasis arduino uno bertujuan untuk mengurangi waktu pada proses pengeringan secara tradisional metode yang digunakan pada penelitian ini dengan perancangan dan eksperimen dan hasil yang telah diteliti yaitu dapat mengeringkan gabah selama 12 jam dari 10 kilogramnya dan masih menggunakan energi</p>

				<p>panas matahari , adapun perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan adalah tidak menggunakan lampu pijar untuk pemanasnya melainkan menggunakan <i>heater</i> AC dan sensor soil moister sebagai indikator kekeringan.</p>
3	<p>Mohammad Al faris, Sri Purwiyanti, Herlinawati</p>	2020	<p>Rancang Bangun Prototype Pengereng Gabah Otomatis Dengan Pengendali Sensor Kelembaban Dan Suhu Berdasarkan Suhu Ruang Berbasis</p>	<p>Pada penelitian yang dilakukan oleh mohammad alfaris dan kawan kawan yang berjudul Rancang Bangun <i>Prototype</i> Pengereng Gabah Otomatis Dengan Pengendali Sensor Kelembaban Dan Suhu Berdasarkan Suhu Ruang Berbasis yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan energi</p>

			Mikrokontroler ATmega 328	panas matahari dengan hasil dapat mengeringkan gabah 3 kg dengan waktu rata-rata sebesar 83,2 menit, adapun perbedaan penelitian yang akan dilakukan yaitu tidak menggunakan metode <i>fuzzy</i> mamdani dan menggunakan blower sebagai pemanasnya.
4	Khairul Hazhar, Juli Sardi	2020	Alat Pengering Gabah Berbasis Arduino <i>Microcontroller</i> Dengan Sensor DHT22	Pada penelitian yang dilakukan oleh Khairul Hazhar dan Juli Sardi yang berjudul Alat Pengering Gabah Berbasis Arduino <i>Microcontroller</i> dengan Sensor DHT22 yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami para petani untuk mengeringkan gabah.

				<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembuatan alat dengan melakukan uji coba pengujian untuk setiap komponen dan hasil dari penelitian ini yaitu Pada 1 kg diketahui kadar air awal sebesar 40° yang dimana dibutuhkan waktu sekitar 33 menit 39 detik dengan suhu 66,1°C.</p> <p>Adapun perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan adalah tidak menggunakan metode <i>fuzzy</i></p>
5	Sri Septi Dyah Pratiwi, Sudarti, Trapsilo Prihandono.	2022	Alat Pengering Padi Tenaga Surya Berbasis Iot Sebagai Upaya Pengurangan Gagal Panen Petani Padi	<p>Pada penelitian yang dilakukan oleh Sri Septi Dyah Pratiwi yang berjudul Alat Pengering Padi Tenaga Surya Berbasis <i>Iot</i> Sebagai Upaya Pengurangan Gagal Panen Petani Padi</p>

				<p>alat ini bertujuan mengurangi gagal panen dan mengetahui berapa banyak petani yang tertarik dengan <i>internet of things</i> bersumber dengan panel surya. Adapun perbedaan yang dilakukan pada penelitian ini dengan tidak menggunakannya metode <i>fuzzy</i> dan memanfaatkan panel surya sebagai sumber tegangan.</p>
--	--	--	--	---

2.2 Pengertian Gabah

Gabah adalah buah atau bulir hasil panen dari salah satu tumbuhan yang bernama padi yang sudah dipisahkan dengan jerami, Massa gabah pada kadar air berkisar antara 12 sampai dengan 44 mg, sedangkan massa sekam atau kulit gabah rata-rata adalah 20% dari massa gabah itu sendiri. Kualitas fisik gabah sangat dipengaruhi oleh kelembaban dan kemurnian gabah. Kemurnian butir gabah persentase dari massa campuran biji-bijian utuh terhadap massa butir gabah. Kemurnian butir akan berkurang jika terdapat benda asing atau butir kopong (Ketut Wahyu Gunawan et al., 2020).

2.3 Pengering Gabah

Pengering gabah dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu. Pengering gabah tradisional dan pengering gabah buatan atau artificial. Pengeringan tradisional yang biasa dilakukan oleh petani yaitu menjemur gabah dibawah terik matahari. Dalam penjemuran alami ini, gabah harus disebarakan secara merata dan tipis, agar gabah mengering secara merata. Sebagian besar penjemuran padi berlangsung antara pukul 7 pagi dan 17 sore, namun juga sangat bergantung pada kondisi cuaca dan intensitas sinar matahari itu sendiri. Keunggulan penjemuran tradisional tentu saja lebih efisiensi dibiaya, karena tidak perlu mengeluarkan uang untuk menjemur gabah itu sendiri, melainkan menjemurnya di lantai. Namun proses pengeringan ini bukan berarti tanpa kekurangan. Proses ini membutuhkan tenaga yang banyak dan lahan yang luas serta menggunakan sinar matahari langsung untuk mengeringkan gabah lalu membutuhkan waktu yang lama dan bergantung pada cuaca serta produksi padi tidak bisa maksimal (Abdussamad et al., 2022).

Pengering buatan adalah salah satu jalan pintas yang ditawarkan untuk menambal kekurangan dari pengeringan secara tradisional yang biasa petani lakukan sehingga petani tidak lagi bergantung pada cuaca dan banyaknya tenaga yang harus dibutuhkan pada proses penjemuran gabah. Pengering buatan ini dirancang dengan sedemikian rupa seperti adanya penambahan-penambahan teknologi yang diterapkan dipengering buatan itu sendiri.

2.4 *Fuzzy* Mamdani

Metode Mamdani pertama kali diusulkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode ini digunakan untuk mengendalikan mesin uap dan boiler dengan

seperangkat aturan bahasa yang diperoleh dari pengguna berpengalaman. Ada beberapa langkah untuk menentukan keluaran , yaitu:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Variabel *input* dan *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
2. *Fuzziness*, yaitu untuk menentukan keanggotaan variabel *input*
3. Operasi logika *fuzzy* harus dilakukan ketika bagian sebelumnya lebih dari satu pernyataan. melakukan operasi logika *fuzzy*. Operasi ini menghasilkan derajat kebenaran sebelumnya, yang merupakan angka tunggal. Operator *fuzzy* atau melakukan operasi dapat dibuat sendiri. .
4. Implikasi: Gunakan metode implisit untuk menentukan bentuk akhir dari himpunan *fuzzy* keluaran. Konsekuensi atau *output* dari aturan *fuzzy* ditentukan dengan mengumpankan *output* himpunan *fuzzy* ke variabel *output*. Fungsi implisit yang digunakan adalah Min.
5. Agregasi: gabungkan output dari semua aturan jika-maka menjadi satu set *fuzzy* menggunakan fungsi *Max*. Ketika fungsi implisit min digunakan, metode kombinasi ini disebut *max-min* atau Mamdani.
6. De-fuzzifikasi: Input dari proses ini adalah himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan *fuzzy*, sedangkan outputnya adalah sejumlah himpunan *fuzzy* Salah satu metode *defuzzifikasi* adalah metode untuk defuzzifikasi yaitu metode centroid atau (*composite moment*). Metode ini mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy (Widaningsih, 2017).. Dirumuskan sebagai berikut :

Untuk semesta kontinu :

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

Untuk semesta diskrit :
$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

2.5 Arduino Uno

Arduino merupakan keluarga dari mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan proyek kecerdasan buatan. Salah satu penemunya adalah Massimo banzi. Arduino ini adalah perangkat keras "sumber terbuka" sehingga siapa pun dapat mengembangkannya. Arduino dibuat untuk memudahkan pengujian atau implementasi berbagai macam alat/perangkat yang berbasis mikrokontroler. Arduino Uno ini mempunyai 14 pin input, osilator kristal 16 MHz, antarmuka USB, soket daya , header ICSP, dan tombol reset. untuk menggunakan arduino cukup dengan menghubungkan board Arduino Uno ke komputer dengan kabel USB atau menyalakan dengan adaptor AC-DC atau baterai(Lubis et al., 2019). Gambar arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno

(Sumber. (Lubis et al., 2019))

Arduino uno yang dapat dilihat pada gambar 2.1 yang dimana terdapat pin analog, digital dan pin *power* dan komponen yang lainnya arduino uno pada penelitian ini berfungsi untuk menjalankan proses pengolahan data *input* maupun *output* dalam pengeringan gabah menggunakan metode logika *fuzzy* mamdani.

2.6 Arduino IDE

Arduino Development Environment ini terdiri dari editor *teks* untuk menulis kode, area pesan, konsol, bilah alat dengan tombol untuk fungsi umum, dan terdapat beberapa menu. Selain itu *Arduino Development Environment* juga dapat terhubung ke papan Arduino untuk mengunduh dan mengupload suatu program yang sudah disetting serta dapat berkomunikasi dengan Papan arduino (Faris et al., 2020). pada penelitian ini *Arduino Development Environment* digunakan untuk membuat suatu program dan mengupload program ke arduino uno.

2.7 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) yang biasa juga disebut LCD 16x2 adalah suatu komponen elektronika yang dapat menampilkan berupa teks maupun angka. Komponen ini memiliki dua baris, setiap barisnya terdiri dari enam belas karakter. LCD ini memiliki 16 pin yang sesuai dengan fungsinya masing masing. Tabel menunjukkan enam belas pin layar LCD. (Lubis et al., 2019). Tampilan *Liquid Cristal Display* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 LCD (*Liquid Crystal Display*)

(Sumber : (Lubis et al., 2019))

Liquid Cristal Display yang dapat dilihat pada gambar 2.2 berfungsi sebagai penampilan data dari hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban.

2.8 Tubular Heater

Tubular heater adalah jenis elemen pemanas listrik yang digunakan dalam bentuk tabung, sehingga desainnya dapat disesuaikan dengan begitu pemanas ini bisa untuk memanaskan benda padat, cair maupun gas. Akan tetapi pemanas tabung ini sering digunakan pada olahan pertanian, medis dan masih banyak lagi (Hj. A. Irmayani et al., 2020). Gambar *heater* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Tubular Heater*

(Sumber : (Hj. A. Irmayani et al., 2020))

Tubular heater yang dapat dilihat pada gambar 2.2 yang dimana terdapat beberapa jenis *heater* ada penelitian ini *tubular heater* digunakan sebagai pemanas yang akan digunakan untuk mengeringkan gabah.

2.9 Adaptor

Adaptor Secara umum dikenal dengan rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik yang semula tegangan AC (*Alternating Current*) diubah menjadi arus

DC (*Direct Current*) yang dimana tegangnya lebih rendah. Adaptor juga banyak digunakan dalam dunia elektronik sebagai inputan arus pada elektronik.



Gambar 2.4 Adaptor DC 12 V
(Sumber : (Tomi Loveri, 2017))

Adaptor DC 12 V dapat dilihat pada gambar 2.4 yang dimana terdapat sebuah kepala adaptor serta kabel input pada penelitian ini adaptor digunakan untuk mengalirkan arus listrik pada arduino.

2.10 *Jumper*

Jumper adalah komponen elektronika yang berperan sebagai penghubung tegangan atau arus listrik pada rangkaian elektronika selain itu *jumper* juga digunakan untuk melakukan *setting* pada panel listrik yang digunakan untuk menghubungkan komponen satu dengan yang lainnya.(Tomi Loveri, 2017). media penghubung dari seluruh komponen yang ada di penelitian ini. Gambar *jumper* dapat dilihat pada gambar 2.5.



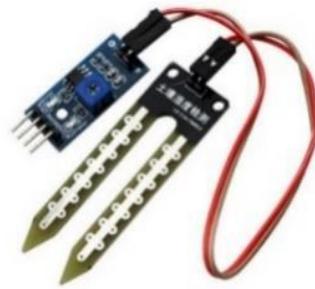
Gambar 2.5 *Jumper*

(Sumber : (Tomi Loveri, 2017))

Kabel *Jumper* dapat dilihat pada gambar 2.5 yang dimana terdapat kabel *jumper male* yang akan digunakan sebagai penghantar arus listrik pada rangkaian arduino yang disalurkan pada sensor-sensor pendukung dalam penelitian ini.

2.11 *Soil Moisture*

Soil moister adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban tanah. Namun ideal untuk memonitoring level ketinggian air ditaman kota atau tanaman perkebunan. Sensor ini terdiri dari dua sensor yang mengalirkan arus melalui tanah dan kemudian membaca resistansi untuk mendapatkan pembacaan tingkat kelembaban. Lebih banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistivitas rendah), sedangkan tanah yang kering membuat sangat sulit menghantarkan listrik (resistivitas tinggi). Sensor ini sangat berguna untuk mengingatkan kelembaban tanaman atau memantau kelembaban tanah. ((Joni Eka Candra & Algifanri Maulana, 2019)). Gambar soil moister dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Soil Moisture*

(Sumber : ((Joni Eka Candra & Algifanri Maulana, 2019)).

Sensor *Soil Moisture* dapat dilihat pada gambar 2.6 yang dimana terdapat sebuah *soil moister* berserta pengatur sensitivitas pembacaan kelembaban yang digunakan untuk mendeteksi atau membaca nilai kelembaban pada gabah.

2.12 Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang menggunakan koneksi *single wire*, dalam hal ini pengguna dapat menggunakan kabel yang sedikit untuk pemasangannya. Unikny sensor ini bisa digunakan secara paralel dengan satu *input*. Artinya kita bisa menggunakan lebih dari satu sensor DS18B20, akan tetapi *output* sensor ini hanya terhubung ke satu pin Arduino. Itu sebabnya sensor ini banyak digunakan, apa lagi sensor ini tahan terhadap air (Muammarul Imam et al., 2019). Gambar sensor DS18B20 dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Sensor DS18B20

(Sumber : (Muammarul Imam et al., 2019)).

Sensor DS18B20 dapat dilihat pada gambar 2.7 yang dimana terdapat sensor suhu DS18B20 yang nantinya akan digunakan untuk membaca nilai suhu dan mengontrol suhu dalam proses pengeringan gabah.

2.13 Relay

Relay adalah perangkat atau komponen listrik yang menghubungkan atau memutus arus dari suatu rangkaian listrik. Cara kerja relay yaitu beroperasi secara otomatis dan dikendalikan oleh medan magnet yang dialiri oleh arus listrik. Saat relay dialiri arus listrik maka relay akan bekerja sebagai mana fungsinya sesuai yang kita inginkan. (Lubis et al., 2019). Gambar relay dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Relay

(Sumber : (Lubis et al., 2019))

Relay dapat dilihat pada gambar 2.8 yang dimana terdapat dua buah relay yang akan digunakan sebagai mengalirkan dan memutus arus pada *heater* dan kipas.

2.14 Kipas

Kipas adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan aliran udara untuk mempercepat proses pengeringan . Secara mekanis, kipas terdiri dari bilah-bilah berputar yang digunakan untuk menghasilkan hembusan udara kipas angin 12 volt 0,23 amp berukuran 120 mm x 120 mm (Rahmad Faurent, Putra Jaya, 2016). Gambar kipas dapat dilihat pada gambar 2.9.



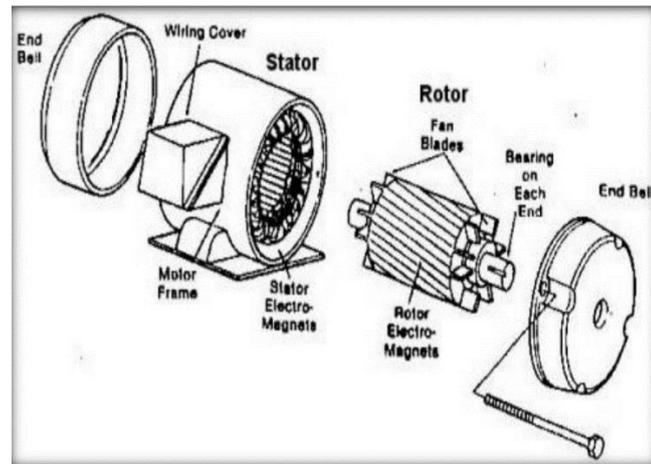
Gambar 2.9 Kipas

Sumber : (Rahmad Faurent, Putra Jaya, 2016)).

Kipas yang dapat dilihat pada gambar 2.9 terdapat sebuah gambar kipas yang akan berfungsi untuk menghembuskan udara panas yang dihasilkan oleh *heater* keruang pengeringan gabah.

2.15 Motor DC 12 V

Motor arus kontinu atau motor arus searah adalah jenis mesin listrik yang sering digunakan pada kebutuhan sehari-hari. Gerakan dalam bentuk energi mekanisme berputar di kedua arah maju dan mundur tergantung pada kebutuhan dan pengaturan yang diberikan. Berdasarkan gambaran fisik motor DC ini biasanya terdiri dari beberapa bagian bagian utama atau bagian statis/statur (diam) dan bagian mekanis rotor (bergerak/berputar). (Rekayasa et al., 2018). Gambar rangkaian motor dc dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini.



Gambar 2.10 Motor DC

Sumber : (Rekayasa et al., 2018).

Motor DC yang dapat dilihat pada gambar 2.10 terdapat gambar komponen-komponen inti dalam sistem kerja motor dc yang terdiri dari *End Bell*, *Wiring Cover*, *Motor Frame*, *Sistor Electro Magnetis*, *Rotor*, *Fan Blades*, *Rotor Electro Magnetis*, *Bearing* dan *End Belt*.