

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dan penambahan referensi dalam pengembangan alat yang ingin dirancang pada Tugas Akhir. Metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literatur yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya.

Penelitian terkait dengan alat pengering ikan asin sebelumnya telah dilakukan antara lain :

1. Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Otomatis Berbasis Arduino Uno (Moh Farid Lukman, Samsul Arifin, Mufidatul Islamiyah. 2022)[5]. Prinsip kerja dari Rancang bangun alat pengering ikan asin otomatis berbasis arduino uno yaitu menggunakan elemen pemanas sebagai sumber pemanas ruangan rak pengering, dan kipas sebagai penyetabil sirkulasi udara, lalu sensor suhu LM35 untuk mengetahui berapa suhu didalam rak pengering, LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan nilai suhu, menu, dan waktu lama pengeringan, kemudian Arduino Uno sebagai mikrokontroller yang diprogram untuk menjalankan sistem tersebut. Hasil pengujian keseluruhan dilakukan dengan mengeringkan 2 jenis ikan asin yaitu ikan layang dan ikan teri dengan berat 1/2kg dan 1/4 kg, Pengujian menunjukkan bahwa pengeringan Ikan Layang memerlukan waktu 2 hingga 3 jam, dan pengeringan ikan Teri memerlukan waktu 1 hingga 2 jam.
2. Rancang Bangun Alat Prototype Pengering Ikan Asin Berbasis Internet of Things Terintegrasi Aplikasi Android (Noer Soedjarwo, F.X Arinto Setyawan, Endah Komalasari, Okta Caesar Ferdiansyah. 2023)[3]. Proses pengeringan ikan asin dalam melakukan kontrol dan monitoring yang meliputi data suhu dan kelembaban udara dari sensor DHT 22 dan data berat ikan yang didapatkan dari sensor Loadcell. Dan untuk proses pengeringan alat ini menggunakan elemen pemanas dan blower yang suhunya akan dikontrol oleh relay melalui mikrokontroller nodeMCU melalui sensor suhu. Pengujian fungsional sistem berjalan dengan baik yang ditunjukkan dengan keberhasilan kontrol dan pengiriman data dari masing-masing sensor yang terpasang pada alat ke halaman Blynk IoT. Dalam sekali proses pengeringan alat

ini mampu mengeringkan ikan dengan jangka waktu 10 jam dari awal proses hingga ikan menjadi kering dengan daya listrik yang digunakan sebesar 304,4 watt.

3. Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Teri Mandiri Otomatis Berbasis Arduino Uno (Ingrit Syani, Hastuti. 2021)[6]. Perangkat ini terdiri dari panel surya, aki media penyimpanan energi, heater sebagai pemanas, kipas dc sebagai sirkulasi udara, arduino uno sebagai controller, DHT22 mengukur suhu dan kelembapan pada ruang pemanas dan buzzer sebagai alarm. Perangkat ini bekerja secara otomatis, jika suhu mencapai 65°C maka pemanas akan mati dan kipas menyala untuk mensirkulasikan udara. Saat kelembapan 40% maka alarm akan berbunyi menandakan sebagian ikan telah kering. Hasil dari penelitian perangkat ini sudah bekerja sesuai dengan yang dirancang. Ikan teri yang sudah dikeringkan juga mendapat kelembapan yang sesuai dengan standar yang diharapkan yaitu 45% dengan waktu yang lebih singkat dibanding pengeringan secara tradisional.

Dari beberapa perancangan sebelumnya maka akan dilakukan pengembangan sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor *Thermocouple Type K* sebagai pendeteksi suhu yang mana sensor ini memiliki presisi tinggi dan rentang suhu luas. Sensor *Thermocouple Type K* biasanya digunakan dalam industri untuk mengontrol suhu pemanas (*heater*) atau oven agar terkontrol dan tetap konstan.
2. Penggunaan *solid state relay* sebagai saklar pengontrol pemanas (*heater*) dan kipas yang berpengaruh pada suhu alat pengering. Keunggulan dari *solid state relay* ini yaitu hampir tidak ada polusi suara (*noise*), waktu *switching* yang lebih cepat, penggunaan jangka panjang karena tidak ada bagian yang bergerak sehingga tidak terlalu rentan terhadap keausan mesin.
3. Elemen pemanas (*heater*) yang digunakan menggunakan *tubular heater* oven yang memiliki kestabilan panas yang baik.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Ikan Asin

Ikan asin merupakan makanan yang terbuat dari daging ikan yang ditambahkan banyak garam untuk diawetkan. Daging ikan yang umumnya cepat busuk dapat diawetkan dengan teknik ini dan disimpan berbulan-bulan pada suhu ruangan, namun biasanya harus ditutup rapat. Selain itu, daging ikan yang telah diasinkan dapat bertahan atau tidak akan rusak karena serangan serangga, larva, alat atau mikroba berbahaya lainnya serta tidak mengalami kerusakan fisik.

Pengasinan adalah proses mengawetkan makanan dengan garam kering yang dapat dikonsumsi. Metode ini, yang berhubungan dengan pengasaman (penyiapan makanan dalam garam atau air garam) dan merupakan salah satu cara pengawetan makanan tertua. Garam menghambat perkembangan *mikroorganisme* dengan mengalirkan air dari sel mikroba secara *osmosis*. Mayoritas *spesies* bakteri yang tidak diinginkan memerlukan konsentrasi garam hingga 20% untuk dibunuh. Pengasinan dilakukan karena sifat *hipertonik* garam mencegah sebagian besar bakteri, jamur dan *organisme* berbahaya lainnya untuk bertahan hidup dalam kondisi garam tinggi[3].

2.2.2 Pengeringan Ikan Asin

Pengeringan adalah metode pengawetan ikan yang melibatkan penurunan kadar air jaringan ikan semaksimal mungkin untuk menekan aktivitas bakteri dengan menggunakan panas. Pengeringan ikan adalah proses memanaskan ikan dalam lingkungan terkendali dan menguapkan sebagian besar air yang ada di dalam ikan[5]. Kandungan air pada ikan yaitu sekitar 70%-80% air. Kadar air ikan segar yang dikeringkan harus diturunkan sebesar 25% untuk membatasi pertumbuhan bakteri dan mengurangi ketengikan, sedangkan pertumbuhan jamur harus dicegah dengan menurunkan kadar air hingga 40%[7].

Suhu yang diperlukan untuk proses pengeringan ikan tidak boleh terlalu tinggi karena akan mempengaruhi kualitas protein ikan. Untuk menjaga kualitas, proses pengeringan sebaiknya mencapai suhu maksimal 80°C. Sedangkan suhu minimal yang dibutuhkan adalah 60°C. Pengeringan umumnya juga dilakukan pada kelembapan relatif rendah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan laju difusi air. Kelembapan relatif yang rendah pada ruang pengering dapat terjadi jika udara pengering bergerak bebas dari dalam ke luar ruang pengering, sehingga seluruh uap air yang diperoleh setelah kontak dengan produk langsung terbuang ke

udara sekitar[8]. Untuk kadar air basis basah (%) mengacu pada persentase kadar air pada ikan asin sebelum dikeringkan, sedangkan kadar air basis kering (%) mengacu pada persentase setelah dikeringkan [9] dengan menggunakan dua persamaan 1 dan 2 berikut ini :

$$\text{Kadar Air Basis Basah (\%)} : \frac{Bk}{Ba} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Kadar Air Basis Kering (\%)} : \text{Berat Awal} - \frac{Ba}{\text{Berat Awal}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

Bk : Berat akhir

Ba : Bobot air = Berat awal sebelum dikeringkan – Berat setelah dikeringkan

Misalkan :

Ikan teri 500 gr setelah pengeringan menjadi 240 gr.

Kadar air basis basah : $Bk / Ba \times 100 \%$

$$: 240 / 260 \times 100 \% = 92,30 \%$$

Kadar air basis kering : $\text{Berat awal} - Ba / \text{Berat awal} \times 100\%$

$$: ((500 \text{ gr} - 260) / 500) \times 100\% = 52 \%$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kadar air sebelum dikeringkan sebesar 92,30 % dan setelah pengeringan kadar air berkurang sebesar 52 %.

Berdasarkan gambar 2.1. menunjukkan observasi lapangan yang dilakukan di gudang pembuatan ikan asin di daerah Sentolo Kawat, Cilacap, lama proses pengeringan ikan asin berbeda beda berdasarkan seberapa terik matahari / suhu panas dan jenis ikan yang dikeringkan. Salah satu produsen ikan asin di daerah Sentolo Kawat, Cilacap yaitu Pak Isek mengatakan untuk ikan asin sedang hingga besar dalam kondisi terik panas yang bagus memakan waktu 2 – 3 hari contohnya ikan kembung, mujaer, peda, cumi, layang, semar dan montok. Sedangkan untuk ikan asin kecil seperti ikan bilis, teri, lembutan, layur dan lendra hanya membutuhkan waktu 1 setengah hari, ikan sudah kering maksimal dilihat dari warna dan berat akhir setelah pengeringan.



Gambar 2. 1. Pengerinan Ikan Asin

2.2.3 Sensor *Thermocouple Type K* + Modul *MAX6675*

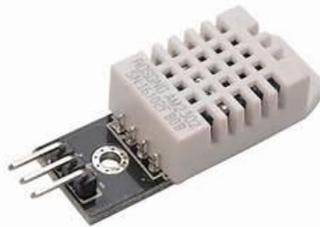
Sensor *Thermokopel Type-K* adalah sensor suhu termoelektrik. *Thermokopel type K* terdiri dari dua logam berbeda, biasanya nikel dan krom, yang dihubungkan pada salah satu ujungnya untuk menghasilkan sambungan pengukuran. *Thermokopel* memiliki dua jenis konduktor logam: satu berfungsi sebagai referensi suhu konstan, sedangkan yang lainnya mendeteksi suhu panas. Ketika suhu berbeda-beda, perbedaan suhu antara keduanya menghasilkan tegangan listrik yang dapat diukur[10]. Sensor ini dikenal dengan presisi tinggi dan rentang suhu luas, membuatnya cocok untuk aplikasi yang membutuhkan pengukuran suhu akurat di berbagai kondisi. *Thermocouple type K* merupakan jenis yang biasanya digunakan dalam industri dan harganya relatif murah. Penggunaannya pun untuk mengontrol suhu *heater* atau oven dan *furnace* agar terkontrol dan tetap konstan. Penerapan sensor ini dalam tugas akhir ini untuk membaca suhu pada alat atau oven.



Gambar 2. 2. Sensor Thermocouple[11]

2.2.4 Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan generasi penerus setelah DHT11. Yang juga bisa didapatkan dalam bentuk satuan atau modul (dengan kapasitor dan resistor pull-up). DHT22 secara signifikan lebih mahal dibandingkan DHT11, namun memiliki rentang pengukuran dan akurasi yang lebih luas. Sensor DHT22 biasa digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini mengukur suhu menggunakan NTC (semacam termistor) dan memiliki resolusi 8-bit. Ini dapat digabungkan ke mikrokontroler. Tegangan input sensor ini berkisar antara 3,5 hingga 5,5 V dengan arus listrik 0,3 mA (saat pengukuran) dan 60uA (*standby*). Rentang pengukuran suhu udara -40°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$, dengan akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Rentang pengukuran kelembaban adalah 0% - 100%, dengan akurasi 2 - 5%, dan pengambilan sampel[12]. Fungsi DHT22 dalam tugas akhir ini untuk membaca kelembaban udara relative (RH%).



Gambar 2. 3. Sensor DHT22[13]

2.2.5 Sensor Loadcell + Modul HX711

Sensor Loadcell mengukur tekanan atau berat beban. Biasanya digunakan sebagai komponen utama sistem timbangan digital. Sensor berat, juga dikenal sebagai sensor sel beban, beroperasi dengan konsep yang sama seperti timbangan digital yaitu menyalurkan tegangan keluaran berdasarkan variasi resistansi yang disebabkan oleh perubahan lokasi penyangga beban. Sehingga modifikasi tersebut akan menghasilkan output pada amplifier[14]

Modul HX711 merupakan modul *amplifier* (penguat sinyal) sekaligus modul *analog to digital converter* yang berfungsi untuk mengondisikan sinyal *analog* dari sensor loadcell yang dikonversikan ke sinyal digital. Modul HX711 didesain untuk modul timbangan digital yang memiliki beberapa kelebihan diantaranya; mudah digunakan, hasilnya stabil dan andal, sensitivitas tinggi, dan responnya cepat. Dalam alat ini, sensor loadcell digunakan untuk mendeteksi berat ikan. Dalam tugas akhir ini, sensor dan modul ini digunakan untuk membaca keluaran berat dari ikan asin yang dikeringkan.



Gambar 2. 4. Sensor Loadcell[15]

2.2.6 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler yang menggunakan IC ATmega2560. Arduino Mega 2560 ini memiliki 54 pin *input / output digital* (15 di antaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 16 input analog, 4 UART (*hardware port serial*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Board ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung fungsi sebagai mikrokontroler; cukup sambungkan ke komputer dengan kabel USB atau daya dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk sumber tegangannya. Board Arduino Mega 2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang

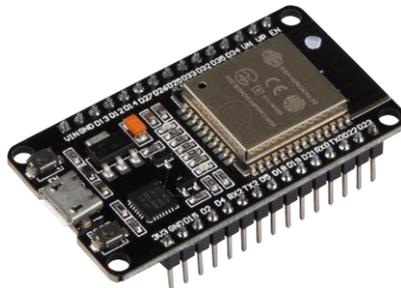
dirancang untuk Uno dan papan sebelumnya Duemilanove atau Diecimila.[16]



Gambar 2. 5. Arduino Mega 2560[17]

2.2.7 Wi-Fi Module ESP32

Wi-Fi Module ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (*System on Chip*) terpadu dengan WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai periferal. Chip ini menggunakan mikroprosesor 32 bit Xtensa LX6 dual-core. Ruang alamat untuk data dan instruksi adalah 4 GB dan ruang alamat periferal 512 kB. Memori terdiri atas 448 kB ROM, 520 kB SRAM, dua 8kB RTC memory, dan flash memory 4MB. Chip ini mempunyai 18 pin ADC (12-bit), empat SPI, dan dua I2C. Kelebihan utama mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, serta memiliki adapter WiFi internal untuk mengakses jaringan internet.



Gambar 2. 6. ESP32[18]

2.2.8 Solid State Relay (SSR)

Solid State Relay adalah jenis saklar elektronik yang menggunakan komponen elektronik aktif untuk mengatur peralihan arus dan tegangan listrik. Solid State Relay, tidak seperti Relay Elektromagnetik, tidak menggunakan komponen mekanis atau kontaktor mekanis, melainkan komponen elektronik aktif seperti thyristor (TRIAC dan SCR) dan transistor. Namun, Solid State Relay berperilaku mirip dengan Relay Elektromagnetik yaitu mereka dapat mengatur tegangan tinggi hanya dengan tegangan pengontrol rendah[19].

Solid state relay yang menggunakan komponen elektronik tersusun dari bahan semikonduktor dan tidak memiliki bagian yang bergerak. Mereka memiliki beberapa keunggulan dibandingkan relai elektromagnetik, termasuk keandalan yang lebih tinggi, tanpa kontak, tanpa percikan api, masa pakai lebih lama dan kecepatan peralihan lebih cepat. Cepat, kemampuan anti-interferensi luar biasa dan ukuran kecil. Solid State Relay (SSR) banyak dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, antara lain mesin CNC, sistem kendali jarak jauh, perangkat otomasi industri, industri kimia, peralatan medis, sistem keamanan dan lain-lain.

Keuntungan dari solid state relay ini antara lain: Polusi suara hampir tidak ada karena kurangnya interaksi langsung dengan bagian yang bergerak. SSR memberikan waktu switching yang lebih cepat dibandingkan EMR. Ia mengalami penurunan sensitivitas terhadap faktor eksternal termasuk guncangan, getaran dan medan. Selain itu, solid state relay menawarkan penggunaan jangka panjang karena tidak ada bagian yang bergerak, sehingga tidak terlalu rentan terhadap keausan mesin. Resistansi keluaran tetap konstan bahkan setelah banyak digunakan. Penggunaan komponen ini yaitu untuk sebagai saklar untuk on/off heater dan blower.



Gambar 2. 7. Solid State Relay[20]

2.2.9 Heater

Pada perancangan alat ini, menggunakan elemen pemanas *tubular heater straight* atau lurus yang biasa digunakan digunakan untuk pemanasan oven rumahan segala merk. Heater menggunakan sebanyak 2 buah dengan posisi atas dan bawah, dengan panjang 39 cm dan memiliki diameter 8 mm, masing masing dengan tegangan 110 V yang di pasang seri sehingga tegangan masuk menjadi 220 V dan dengan daya 250 watt.



Gambar 2. 8. Heater[21]

2.2.10 Blower

Blower yang digunakan sebagai penyemprotan udara untuk menyebarkan panas didalam pengering ikan asin yang dihasilkan oleh heater. Blower yang digunakan adalah blower 12 V DC dengan ukuran 8 x 8 x 2.5 cm. Pemasangan blower ini pada sebelah kanan dan kiri oven.



Gambar 2. 9. Blower[22]

2.2.11 Power Supply

Power Supply (catu daya) adalah komponen yang menyalurkan daya ke satu atau lebih beban listrik. Catu daya juga dipisahkan menjadi beberapa komponen, seperti trafo, dioda, resistor, kapasitor dan IC regulator. Pada penelitian ini menggunakan Power supply 12 V 10A[23].



Gambar 2. 10. Power Supply[24]

2.2.12 DC Stepdown LM2596

Modul stepdown 2596 dapat digunakan untuk menurunkan tegangan baterai 12V ke 3.3V atau 5V yang dibutuhkan oleh mikrokontroler. LM2596 adalah penurun tegangan DC-DC. Praktis dan mudah digunakan, dilengkapi dengan *display* untuk memudahkan monitoring. besaran output dapat di adjust melalui VR (*Variable Resistor*). Pada alat pengering ikan asin ini modul stepdown LM2596 berfungsi menurunkan tegangan dari power supply 12V ke 5V untuk mikrokontroler.



Gambar 2. 11. DC Stepdown[25]

2.2.13 LCD 20 x 4 I2C

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan suatu data dapat berupa karakter, huruf, symbol maupun grafik. Karena ukurannya yang kecil, maka LCD banyak dipasangkan dengan mikrokontroler. LCD tersedia dalam bentuk modul yang mempunyai pin data, control catu daya dan pengatur kontras tampilan. *Display* ini dapat menampilkan 20 karakter mendatar, 4 karakter menurun.



Gambar 2. 12. LCD 20 x 4 [26]

2.2.14 Kotak Oven

Pada penelitian ini kotak Oven berfungsi sebagai wadah atau tempat proses pengeringan ikan asin. Bahan yang digunakan dari bahan plat aluminium dengan ketebalan 0.8 mm dan terdiri dari dua loyang dengan kapasitas ukuran maksimal 39 x 35 cm.

2.2.15 Arduino IDE

IDE adalah singkatan dari *Integrated Development Environment*, atau Bahasa mudahnya yaitu lingkungan pengembangan. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) telah diperbarui untuk memudahkan pemula dalam memprogram menggunakan bahasa aslinya. Arduino IDE juga menyertakan pustaka C/C++ yang dikenal sebagai wiring, yang memfasilitasi tugas input dan output[27].



Gambar 2. 13. Arduino IDE[28]

2.2.16 Blynk

Aplikasi ini adalah platform kreatif untuk merancang antarmuka grafis untuk proyek yang diimplementasikan hanya menggunakan *widget drag-and-drop*. Penggunaannya sederhana dan membutuhkan waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terbatas pada papan atau modul tertentu. Platform aplikasi ini memungkinkan kita mengontrol apapun secara jarak jauh, dari mana saja dan kapan saja. Selama terhubung ke internet dan memiliki koneksi yang andal, maka dianggap sebagai sistem *Internet of Things* (IoT)[29].



Gambar 2. 14. Blynk[29]

-Halaman ini sengaja dikosongkan-