

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian oleh Roro Wandika dkk (2025). proses pengeringan merupakan metode pengurangan atau penghilangan kadar air dari suatu bahan hingga mencapai nilai tertentu. Keberhasilan proses ini juga sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti perbedaan suhu dengan udara, kecepatan aliran udara, serta tekanan udara. penggunaan alat pengering tipe rak pada pengeringan daun murbei bertujuan untuk mengoptimalkan faktor-faktor teknis tersebut guna menghasilkan teh herbal yang berkualitas [12].

Fisabilillah dkk (2022) menciptakan sistem kontrol untuk perangkat pengering yang menggunakan mikrokontroler ESP32. Mereka menyertakan sensor DHT22 untuk memeriksa tingkat kelembapan di lingkungan sekitar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sensor DHT22 memiliki tingkat akurasi yang tinggi dengan nilai rata-rata error kelembapan hanya sebesar 1,95%. Mekanisme dehidrasi tersebut terbukti efektif dalam memaksimalkan performa termal sekaligus mereduksi kandungan kelembapan komoditas herbal hingga dibawah batas 10% dengan durasi yang terhitung singkat. Hal ini memperkuat keputusan penulis untuk menggunakan sensor DHT22 pada rancang bangun mesin *oven* pengering simplisia lemon [13].

Pada penelitian yang di lakukan oleh Retno Tri Lestari dkk (2023). memiliki beberapa tahapan diatara lain yang pertama adalah pengukuran

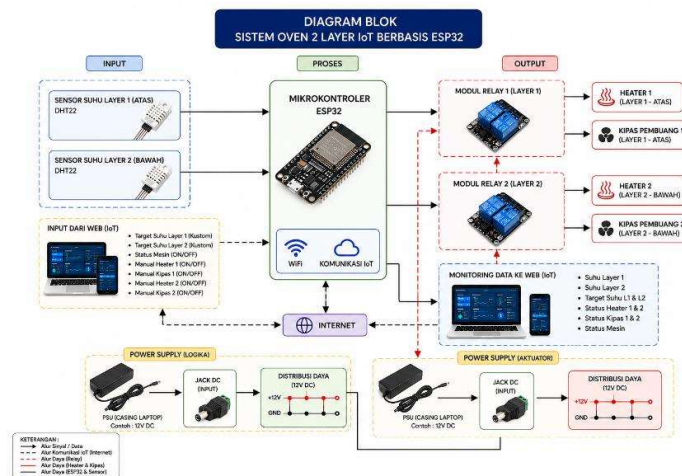
rangkaian catu daya, tahap keduanya yaitu pengujian tegangan ESP32. Dalam penelitian ini juga, ESP32 terbukti mampu mengintegrasikan berbagai sensor seperti DHT22 secara stabil [14].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Syaiful Hidayat dkk (2025), dijelaskan bahwa sistem kontrol otomatis berfungsi untuk memantau kondisi ruang pengering secara *real-time*, dan memberikan perintah kepada *heater* serta kipas fan untuk berkerja secara sinkron. Prinsip ini diterapkan pada rancang bangun *oven* dua *layer* berbasis ESP32 ini, Dimana sistem kendali akan mengatur sirkulasi udara panas disetiap (rak) mendapatkan suhu yang konsisten, sehingga mencegah kegagalan proses pengeringan akibat panas yang terlokalisasi [15].

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Diagram Blok

Skema diagram blok berfungsi sebagai bentuk representasi grafis yang memetakan jalannya. Tujuan dari pembuatan diagram blok ialah untuk merencanakan bagaimana alur kerja suatu sistem mulai dari masukan hingga hasil akhir yang diperoleh.



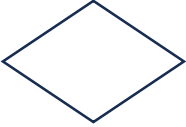
Gambar 2. 1 Diagram Blok

2.2.2. Flowchart

Diagram alir atau flowchart merupakan sebuah jenis ilustrasi yang menggambarkan. Alur kerja, atau prosedur, yang menunjukkan tahapan tahapan dengan memakai simbol simbol grafis. Dalam diagram alir, di jelaskan mengenai cara kerja dan proses operasional alat.

Tabel 2. 1 Flowchart Simbol

NO	Simbol	komponen Simbol	kegunaan
1.		Terminator	Menandakan titik awal (start) atau titik akhir dari suatu jalannya program.
2.		Persiapan	Lambang berbentuk 6 sisi yang di pakai untuk menunjukan Langkah – Langkah pengaturan awal.

NO	Simbol	komponen Simbol	kegunaan
3.		Proses	Menunjukkan adanya aktivitas komputasi, eksekusi program, atau pemrosesan data oleh mikrokontroler.
4.		keputusan	Menunjukkan percabangan kondisi (Ya/Tidak) yang menentukan arah alur program selanjutnya berdasarkan logika tertentu.
5.		Input	Digunakan untuk menggambarkan proses pembacaan data masuk (<i>input</i>) atau penampilan data keluar (<i>output</i>).
6.		<i>Arrow</i>	Berfungsi sebagai penghubung antar simbol dan menunjukkan arah aliran instruksi program.

2.2.3. ESP32

ESP32 Merupakan salah satu dari mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul wifi di dalam chipnya yang menjadikannya sangat ideal untuk pengembangan aplikasi berbasis internet. Menurut Kusmiyati dkk (2022). ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali sistem yang mampu memproses input dari sensor secara presisi dan mengirimkan perintah kepada aktuator seperti relay dan kipas [16].

2.2.4. Relay

Relay merupakan komponen elektromekanikal yang berfungsi sebagai saklar otomatis berdasarkan perintah. Menurut I Made Sumerta Yasa dkk (2022). Penggunaan modul relay sangat efektif

dalam sistem kendali karena memungkinkan mikrokontroler mengendalikan beban tegangan tinggi dengan aman. Selain itu, relay berfungsi untuk melindungi komponen elektronik lainnya dari risiko kelebihan tegangan serta meminimalkan terjadinya penurunan tegangan pada rangkaian [17].

2.2.5. Kabel Jumper

Merujuk pada kajian yang dilakukan oleh Darwin Tantowi dkk (2020), kabel jumper diartikan sebagai komponen konduktor elektrik yang mengemban peran sebagai penghubung antar komponen elektronik yang terdapat pada papan *breadboard* atau PCB tanpa memerlukan proses penyolderan, komponen ini umumnya dirancang secara praktis karena telah dilengkapi dengan pin konektor pada setiap ujungnya, sehingga memudahkan proses bongkar pasang rangkaian eksperimen berlangsung [18].

2.2.6. Heater

Dalam perancangan *oven* ini, distribusi panas menjadi aspek teknis utama yang diperhatikan. Sebagaimana dijelaskan oleh Mohammad Febri Nurrohman dkk(2025). ketidakseimbangan suhu dalam ruang *oven* dapat menyebabkan kegagalan proses pemanasan. Dengan memanfaatkan simulasi aliran udara, ditemukan bahwa penempatan pemanas yang strategis dapat menghasilkan distribusi suhu yang sangat stabil dengan selisih temperatur yang sangat kecil. Prinsip ini diterapkan pada *oven* dua layer ini untuk memastikan simplisia di

rak atas maupun bawah mendapatkan paparan panas yang seragam sesuai referensi suhu 50°C [19].

2.2.7. Kipas DC

Kipas DC dalam sistem *oven* ini berfungsi sebagai sirkulator udara untuk meratakan distribusi panas dari heater ke seluruh bagian rak (layer 1 dan layer 2). Menurut Novia Dwi Setia dkk (2025). pengoperasian kipas secara otomatis berbasis mikrokontroler sangat efektif untuk optimalisasi konsumsi energi dan menjaga kondisi suhu agar tetap stabil. Dengan menggunakan sinyal kendali dari ESP32, kipas dapat diatur untuk membuang panas berlebih sehingga kualitas bahan simplisia di dalam *oven* tetap terjaga [20].

2.2.8. Arduino Ide

Arduino ide merupakan perangkat lunak yang berfungsi sebagai lingkungan pengembangan terpadu untuk merancang sistem berbasis mikrokontroler. Melalui platform ini, penulisan program dilakukan menggunakan sintaks C++ yang di dukung oleh ketersediaan berbagai Pustaka guna mempermudah proses integrasi komponen sensor maupun akuator. Menurut Ade Putera Kemala dkk` (2022). penggunaan lingkungan pengembangan Arduino IDE sangat mendukung fleksibilitas alam mengintegrasikan perangkat keras dengan platform *Internet of Things* (IoT) seperti Blynk. Hal ini memungkinkan pengiriman data sensor secara *real-time* melalui koneksi internet dengan baris kode yang lebih efisien [21].

2.2.9. Sensor DHT22

Komponen DHT22 merupakan modul sensor digital yang mengemban fungsi untuk mendeteksi parameter udara sekaligus kelembapan relatif secara serempak dengan tingkat keakuratan data yang sesuai. Berdasarkan penelitian Muhammad Ali Ridla dkk (2024), sensor ini sangat efektif dalam sistem pemantauan berbasis *Internet of Things* (IoT) karena mampu memberikan data suhu dengan rata-rata kesalahan pengukuran hanya sebesar 0.5C. Keunggulan utama DHT22 terletak pada kemampuannya memberikan informasi kelembapan relatif yang sangat krusial dalam proses pengeringan bahan organik. Dalam rancang bangun mesin *oven* dua layer ini, penggunaan dua buah sensor DHT22 memastikan distribusi panas dan tingkat kekeringan di rak atas maupun rak bawah terpantau secara presisi dan *real-time* melalui integrasi ESP32 ke platform monitoring, sehingga kualitas hasil pengeringan simplisia tetap terjaga [22].

2.2.10. Power supply

Catu daya (*power supply*) merupakan unit vital yang berfungsi menyuplai energi listrik ke seluruh rangkaian kontrol sistem oven. Dalam alat ini, catu daya bertugas menurunkan tegangan AC 220V dari PLN menjadi tegangan DC yang teregulasi, Menurut Ahmad Syafi'I dkk (2024). penggunaan catu daya yang stabil sangat penting bagi mikrokontroler seperti ESP32 untuk menghindari kegagalan sistem (*reboot*) saat aktuator aktif. Secara teknis, tegangan DC diarahkan

untuk menyuplai ESP32 (5V) dan Relay (12V) agar dapat bekerja secara sinkron. Stabilitas tegangan yang dihasilkan juga berperan dalam menjaga akurasi pembacaan sensor [23]