

Pengembangan Aplikasi Mobile Sistem Pengendalian Oven Tembakau Berbasis Internet of Things

Jumawal^{1*}, Aris Sudianto², Zulkipli³, Yupi Kuspani Putra⁴

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Hamzanwadi

⁴Program Studi Sistem Informasi, Universitas Hamzanwadi

*jumawal@hamzanwadi.ac.id

Abstrak

Pengeringan daun tembakau merupakan proses penting dalam menentukan kualitas akhir tembakau sebagai bahan baku industri rokok. Proses ini umumnya dilakukan menggunakan oven tembakau yang dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu pengaturan suhu dan ventilasi oven. Apabila salah dalam pengaturan suhu dan ventilasi dapat menyebabkan penurunan kualitas daun tembakau yang dihasilkan. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pengendalian oven tembakau berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi mobile. Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengatur suhu serta membuka dan menutup ventilasi oven secara otomatis. Sensor suhu DHT11 digunakan untuk membaca suhu dalam oven, sementara motor Servo DC digunakan untuk mengendalikan ventilasi. Semua data sensor ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Android yang terhubung dengan modul Ethernet esp8266 ke mikrokontroler Arduino Uno. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik, di mana pengendalian suhu dan ventilasi oven bekerja sesuai dengan nilai ambang yang telah ditentukan. Selain itu, pemilik oven dapat memantau kondisi oven secara mudah melalui aplikasi mobile, sehingga proses pengeringan daun tembakau menjadi lebih efisien dan berkualitas.

Kata kunci : oven tembakau, sensor dht11, ethernet esp8266, servo dc, iot, arduino uno, aplikasi android.

Abstract

Tobacco leaf drying is an important process in determining the final quality of tobacco as a raw material for the cigarette industry. This process is generally carried out using a tobacco oven which is influenced by two main factors, namely temperature control and oven ventilation. If the temperature and ventilation settings are wrong, it can reduce the quality of the tobacco leaves produced. To overcome this, this study developed a tobacco oven control system based on the Internet of Things (IoT) which is integrated with a mobile application. This system is designed to monitor and regulate the temperature and open and close the oven ventilation automatically. The DHT11 temperature sensor is used to read the temperature in the oven, while the DC Servo motor is used to control the ventilation. All sensor data is displayed in real-time via an Android application connected to the esp8266 Ethernet module to the Arduino Uno microcontroller. The test results show that the system can run well, where the oven temperature and ventilation control work according to the specified threshold values. In addition, the oven owner can easily monitor the condition of the oven via a mobile application, so that the tobacco leaf drying process becomes more efficient and of higher quality..

Keywords : tobacco oven, dht11 sensor, ethernet esp8266, dc servo, iot, arduino uno, android application.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tembakau terbesar di dunia. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi, khususnya bagi para petani tembakau di daerah pedesaan

yang menjadikannya sebagai sumber penghasilan utama. Namun, kualitas produksi tembakau sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pada saat panen, terutama dalam proses pengeringan daun

tembakau. Pada kenyataannya, masih banyak petani yang mengalami kendala dalam menjaga mutu hasil panen akibat proses pengeringan yang belum optimal^{[1][2]}.

Proses pengeringan daun tembakau merupakan tahap penting yang sangat menentukan kualitas akhir tembakau sebelum dikirim ke pabrik pengolahan. Umumnya, pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven tembakau. Dalam proses ini, ada dua faktor utama yang harus diperhatikan adalah suhu dan sirkulasi udara melalui ventilasi oven. Pengaturan yang tidak tepat dapat menyebabkan daun tembakau terlalu kering, gosong, atau justru tidak kering sempurna, sehingga menurunkan nilai jualnya. Tantangan lain yang sering muncul adalah ketidakmampuan dalam memantau kondisi oven secara terus-menerus karena keterbatasan waktu dan tenaga dari petani^[3].

Melihat kondisi tersebut, dibutuhkan suatu teknologi otomatisasi yang mampu mengatasi kendala dalam proses pengeringan tembakau. Teknologi ini diharapkan dapat membantu petani atau pemilik oven untuk melakukan kontrol suhu dan ventilasi secara lebih akurat, efisien, dan berkelanjutan tanpa harus melakukan pemantauan secara manual. Teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu solusi potensial karena memungkinkan konektivitas antara perangkat sensor dengan aplikasi mobile,

sehingga pemantauan dapat dilakukan kapan pun dan di mana pun^[4].

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem berbasis IoT yang terdiri dari perangkat keras seperti sensor suhu DHT11 untuk membaca suhu dalam oven, motor Servo DC untuk mengatur buka-tutup ventilasi, modul *ethernet esp8266* sebagai koneksi internet serta *mikrokontroler* Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat kendali. Sistem ini dihubungkan dengan aplikasi mobile berbasis Android yang dapat menampilkan data suhu secara *real-time* dan memungkinkan pengguna mengontrol sistem secara jarak jauh. Pengembangan dilakukan melalui tahapan perancangan perangkat keras dan lunak, integrasi sistem, serta pengujian fungsionalitas alat dan keakuratannya.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah sistem pengendalian oven tembakau berbasis IoT yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile*. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses pengeringan daun tembakau, menjaga kestabilan suhu dan ventilasi secara otomatis, serta memudahkan pengguna dalam melakukan pengawasan tanpa harus hadir langsung di lokasi oven. Dengan penerapan sistem ini, proses produksi tembakau akan menjadi lebih modern, efisien, dan berkualitas tinggi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

Dalam penelitian ini, penulis merujuk pada sejumlah penelitian terdahulu sebagai acuan. Berikut beberapa penelitian yang penulis jadikan sebagai acuan :

- Penelitian sebelumnya telah ada sistem kontrol suhu oven tembakau yang diteliti oleh Indra Gunawan and Muhammad Wasil, penelitian ini menggunakan komponen seperti sensor suhu DHT11 dan *mikrokontroler* yang digunakan yaitu NodeMCU esp8266, dan kemudian mengirimkan data melalui jaringan nirkabel atau wifi. dan penelitian tersebut juga mengukur suhu oven tembakau. Pada penelitian tersebut hanya mengukur suhu oven dan mengerim data ke *webserver* menggunakan NodeMCU esp8266 [5].
- Penelitian sebelumnya telah ada sistem kontrol suhu oven tembakau yang diteliti oleh Laxsmy Devy, Penelitian ini menggunakan komponen seperti sensor suhu LM35DZ dan *mikrokontroler* yang digunakan yaitu Arduiono ATmega, dan menggunakan LCD I2C sebagai *output* data suhu. Pada penelitian tersebut hanya mengukur suhu oven dan metode penegeringan daun tembakau dilakukan langsung di bawah sinar matahari, hasil dari penelitian ini hanya membandingkan sensor suhu LM35DZ dengan pengukuran secara manual [6].

- Penelitian sebelumnya juga membahas tentang pengontrolan pengeringan daun tembakau yang dilakukan oleh Baiq Hanna Kurratur Aini dkk penelitian ini menggunakan metode penegeringan daun tembakau menggunakan oven dan menggunakan esp8266 berfungsi sebagai *mikrokontroler*, dan penggunaan sensor DS18B20 sebagai deteksi suhu, data suhu kemudian dikirim ke *apliaksi Blynk* dan hasil dari penelitian ini hanya memastikan jumlah data suhu berada pada data yang sudah ditentukan oleh sistem[7].
- Penelitian juga dilakukan oleh Chairuman Fadhilah dkk, penelitian ini juga membahas tentang oven tembakau namun pengontrolan yang dilakukan untuk menjaga keamanan kebakaran oven tembakau, alat yang digunakan dalam penelitian ini sensor DHT22 untuk deteksi suhu oven, sensor api, sensor gas MQ-135, buzzer sebagai notifikasi dan menggunakan Arduino Uno. Hasil dari penelitian ini hanya notifikasi peringatan kebakaran melalui Buzzer [8].

2.2. Landasan Teori

1. Oven Tembakau

Oven tembakau adalah tempat pengeringan daun tembakau, dimana luasnya 4x4 meter dan tingginya 8 meter. Dimana dalam pengeringan daun tembakau dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu

suhu dan pengaturan ventilasi, ventilasi oven tembakau terdiri dari 6 buah. Apabila dari 2 faktor tersebut tidak diperhatikan dengan baik maka hasil pengeringan daun tembakau tidak bagus atau warna daun tembakau tidak bagus. Peraturan suhu oven memiliki 3 tahapan yang pertama, penguningan daun suhu yang dibutuhkan antara $35^{\circ}C$ sampai dengan $45^{\circ}C$. Kedua pengeringan daun, suhu yang dibutuhkan antara $45^{\circ}C$ sampai dengan $60^{\circ}C$. ketiga pengeringan serat daun, suhu yang dibutuhkan antara $60^{\circ}C$ sampai dengan $70^{\circ}C$.

Kemudian untuk pengaturan ventilasi memiliki 3 tahapan yang pertama, penguningan daun semua ventilasi akan ditutup. Kedua, pengeringan daun ventilasi akan dibuka bertahap, dari seperempat ukuran ventilasi, setengah ukuran ventilasi dan dibuka penuh. Ketiga, pengeringan serat semua ventilasi ditutup.

2. Internet of Things

Internet of Things, yang sering dikenal dengan istilah IoT adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer⁹.

Internet of Thing (IoT) adalah *sistem embedded* yang bertujuan untuk memperluas pemanfaatan dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus^[10].

3. Aplikasi Android

Android adalah sistem operasi portabel yang banyak digunakan di kalangan pengguna umum dan android merupakan kumpulan perangkat lunak untuk perangkat seluler yang mencakup OS, middleware, dan aplikasi utama. Android OS berbasis Linux dan aplikasi dibuat di java^[11].

4. Sensor DHT11

Sensor DHT11 memiliki antar muka serial kabel tunggal, konsumsi daya yang lebih rendah, lebih sederhana dan cepat, jarak transmisi sinyal lebih dari 20 meter, sensor suhu dan kelembaban DHT11 dapat bekerja di berbagai lingkungan^[12].

5. Module *Ethernet* esp8266

Module ini merupakan module wifi yang memiliki fungsi sebagai module untuk dapat terkoneksi ke jaringan internet dan dapat bertukar data^{[13][14]}.

6. Servo DC

Penggunaan Motor DC atau Servo DC sebagai alat penggerak ventilasi, sistim kerja motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik^[15].

3. Metode Penelitian

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode pengumpulan data Observasi dan Studi Pustaka

yang artinya peneliti melakukan pengumpulan data-data atau sumber dari jurnal, internet, maupun para petani oven tembakau.

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung oleh peneliti terhadap suatu peristiwa yang disertakan dengan pencatatan secara sistematis untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan objek penelitian yang sama terkait pengontrolan oven tembakau.

2. Studi Pustaka

Dengan melakukan studi pustaka, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran-pemikiran yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

3.2. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Tahapan awal

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan informasi mengenai observasi

dan studi kasus yang berkaitan.

2. Tahapan perencanaan

Menentukan bahan-bahan yang akan digunakan seperti alat-alat *mikrokontroler*, sensor, software dan desain aplikasi yang akan dibuat.

3. Tahapan pembuatan

Melakukan perakitan Arduino Uno dengan sensor serta alat-alat pendukung lainnya dan pembuatan aplikasi pengontrolan oven tembakau.

4. Tahapan pengujian

Melakukan uji coba alat pengontrolan oven tembakau dan aplikasi apakah sudah layak digunakan atau tidak.

5. Tahapan evaluasi

Pada tahapan ini melakukan penyempurnaan dan perbaikan alat pengontrolan oven tembakau dan aplikasi.

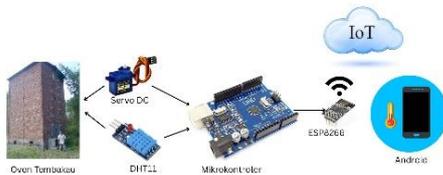
6. Hasil akhir

Pada Tahapan ini produk sudah siap digunakan.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Diagram Blok Rancangan Sistem

Servo DC yang terpasang pada oven sebagai alat untuk penggerak ventilasi oven dan sensor suhu DHT11 akan membaca data suhu oven. Data yang di baca oleh sensor akan di kirim ke aplikasi melalui *ethernet esp8266*.



Gambar 2. Diagram Blok

4.2. Hasil Pemasangan Alat

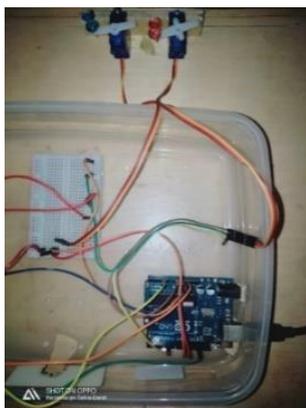
1. Sensor DHT11 dengan Arduino Uno



Gambar 3. Sensor DHT11

Pin out DHT11 terhubung ke pin A0 Arduino Uno, pin Vs DHT11 ke pin 5V di Arduino, dan pin GND DHT11 ke pin GND Arduino Uno.

2. Servo DC dengan Arduino Uno

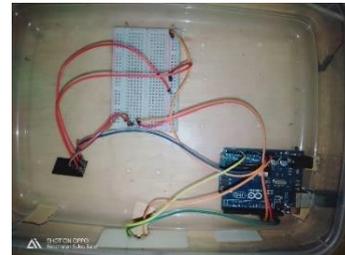


Gambar 4. Servo DC

Pin data Servo DC terhubung ke pin 6 analog Arduino Uno. Dan pin Vs Servo DC ke pin 5V Arduino, dan pin GND Servo DC ke pin GND di

Arduino.

3. Ethernet esp2866 dengan Arduino Uno



Gambar 5. Ethernet esp2866

Pin vcc ethernet esp8266 terhubung ke pin 3V Arduino, pin GND terhubung ke pin GND Arduino, pin CH_PD ethernet esp8266 ke pin 3V Arduino, kemudian pin GP100 ke GND, pin URXD ke RX pin Arduino dan pin URTXD ke TXD Arduino.

4. Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian seluruh alat seperti Arduino uno, ethernet esp8266, sensor DHT11, dan Servo DC dan oven tembakau yang di lengkapi dengan 6 buah ventilasi yang sudah di modifikasi sedemikian rupa.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Alat

4.3. Pembahasan

1. Pengujian Alat

Pada tahapan ini pengujian dilakukan dengan memasang sensor DHT11 pada oven tembakau,

apabila data sensor sudah berhasil di deteksi maka akan di cek pada Arduino Uno untuk mengaktifkan Servo DC setelah itu data sensor tersebut akan tersimpan ke database melalui *ethernet esp8266* dan dikirim ke *aplikasi*. Tahapan pengujian alat yang dilakukan pada sistem pengendalian oven tembakau meliputi tiga kondisi pengujian yang yaitu :

a. Tahapan Penguningan Daun

Pada tahapan ini kondisi ventilasi oven tembakau akan tertutup semua. Setelah melakukan pengujian alat sensor suhu DHT11 berhasil mendeteksi suhu oven $\leq 35^{\circ}C$ maka secara otomatis servo DC akan aktif untuk menutup semua ventilasi oven.



Gambar 7. Ventilasi Oven Penguningan Daun

b. Tahapan Pengeringan Daun

Pada tahapan pengeringan daun kondisi ventilasi oven akan terbuka setengah dari ukuran ventilasi. Setelah melakukan pengujian alat sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu oven $\geq 45^{\circ}C$ dan $\leq 60^{\circ}C$ dan secara otomatis servo DC akan aktif untuk membuka semua ventilasi oven dengan kondisi setengah dari ukuran ventilasi oven tembakau.



Gambar 8. Ventilasi Oven Pengeringan Daun

c. Tahapan Pengeringan Serat Daun

Pada tahapan ini ventilasi akan terbuka keseluruhan, dari hasil pengujian sensor suhu DHT11 mendeteksi suhu oven di bawah $\geq 60^{\circ}C$ dan $\leq 70^{\circ}C$ maka secara otomatis servo DC akan aktif untuk membuka semua ventilasi oven tembakau.



Gambar 9. Ventilasi Oven Pengeringan Serat Daun

2. Tampilan Aplikasi

Pada tampilan aplikasi terdapat tiga menu utama yaitu, menu penguningan daun, pengeringan daun, dan menu pengeringan serat daun. Masing-masing dari menu tersebut berhasil menampilkan data sensor suhu DHT11 yang tersimpan pada *database*.



Gambar 10. Tampilan Aplikasi Oven Tembakau

5. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan bahwa sistem pengendalian oven tembakau berjalan dengan baik hal ini mengacu pada sensor suhu DHT11 dapat membaca suhu oven tembakau, *ethernet esp8266* dapat menyimpan data sensor ke dalam *database*. Pengujian pengendalian oven tembakau berhasil dengan pengujian membaca suhu dengan sensor suhu DHT11 dan Servo DC berjalan dengan jumlah suhu yang telah ditentukan. Data sensor DHT11 dapat dilihat melalui aplikasi Android. Maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem pengendalian oven tembakau ini dapat menjadi suatu solusi bagi petani tembakau untuk dapat mengontrol proses pengeringan daun tembakau dan mendapatkan kualitas tembakau yang bagus.

6. Daftar Pustaka

[1] Mahendra D, Raharjo J, Magdalena R. Deteksi Kualitas Biji Kopi Melalui Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Adaptive Region Growing dan Klasifikasi

- Decision Tree. e-Proceeding of Engineering [Internet]. 2022;11(4):2674–7.
- [2] Hidayat A, Mardialina M, Safitri P. Analisa Fair Trade dalam Rantai Perdagangan Tembakau di Lombok Nusa Tenggara Barat. Prosiding SAINTEK [Internet]. 2021;Vol. 03:514–27. Available from: <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingsaintek/article/view/254>
- [3] Fadli, Septiadi D. Strategi Pengembangan Agribisnis Tembakau Rajangan Di Kabupaten Lombok Timur Rajangan. Agroteksos. 2024;25(1):89–97.
- [4] Radouan Ait Mouha RA. Internet of Things (IoT). Journal of Data Analysis and Information Processing. 2021;09(02):77–101.
- [5] Gunawan I, Wasil M. Implementation Internet of Things (IoT) to Monitoring Temperature Oven Tobacco System Towards 4.0 Industry. Journal of Physics: Conference Series. 2020;1539(1):0–6.
- [6] Devy L. Implementasi Teknologi Fuzzy Logic Controller untuk Pengendalian Temperatur pada Proses Pengeringan Tembakau. Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa. 2021;9(2):64.
- [7] Aini BHK, Samsumar LD, Zaenudin. Sistem Pemantauan Suhu Dan Kelembapan Pada Oven Tembakau Berbasis IoT. Computer Science And Informatics Engineering. 2024;2(3):607–14.
- [8] Fadhilah C, Ariyan Zubaidi, Ahmad Zafrullah Mardiansyah. A Design of Early Fire Detection System In Tobacco Oven Based on Internet of Things (Case Study: East Landah Praya Village). Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine). 2023;7(1).
- [9] Indra Gunawan, Muhamad Sadali, Hamzan Ahmadi, Jumawal. Perancangan Aplikasi KWH Meter Dan Sistem Monitoring Konsumsi Listrik Berbasis Internet Of Things Untuk Kamar Kos-Kosan. Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi. 2025;8(1):261–70.

- [10] Susanto F, Prasiani NK, Darmawan P. Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*. 2022;2(1):35–40.
- [11] Alexandra W. Penerapan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pembelajaran Rantai Makanan Pada Hewan. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*. 2022;3(1):107–16.
- [12] Saputra DI. Perancangan Sistem Pemantau Kebisingan, Getaran, Suhu, Dan Kelembaban Ruang Coating Berbasis Iot. *Journal of Energy and Electrical Engineering*. 2021;3(1):34–8.
- [13] Fuada S, Adiono T, Siregar L. Internet-of-Things for Smart Street Lighting System using ESP8266 on Mesh Network. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES)*. 2021;9(2):73.
- [14] Sri MBB, Sree NB, Lakshmi DD, Bindu KS. Smart home automation through ESP8266. *Juni Khyat [Internet]*. 2021;(01):301–5. Available from: http://junikhyatjournal.in/no_1_Online_21/39.pdf
- [15] Mukhlison, Widoretno S, Putra IA. Teknologi Pakan Kucing Otomatis Dengan Sistem Buka Tutup Menggunakan Dinamo, Servo, Dan Sensor Limit Switch Berbasis Arduino Uno. *Qua Teknika*. 2024;14(02):41–53.