

RANCANG BANGUN MESIN KONTROL SUHU UNTUK PENGERINGAN CABE BERBASIS ARDUINO UNO AT328

Doni Markus Toni¹, Muhidin², Fithri Muliawati³

¹Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162

²Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162
E-mail: donimarkustoni@gmail.com
fithri.muliawati@ft.uika-bogor.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan cabai di Indonesia sangatlah tinggi, pusat data dan informasi tahun 2016 -2020 surplus cabai merah dan cabai rawit menurun itu di karenakan kondisi cuaca yang tidak menentu mengakibatkan pembusukan pada cabai semakin cepat dan mengakibatkan kerugian kepada petani cabai. salah satu cara agar petani tidak terus mengalami kerugian dengan cara melakukan pengeringan pada cabai. setelah membaca data dari pusat data dan sistem informasi pertanian maka penulis mendapatkan ide untuk membuat **RANCANG BANGUN MESIN KONTROL SUHU UNTUK PENGERINGAN CABE BERBASIS ARDUINO UNO AT328**. Penelitian ini bertujuan untuk (i) Merancang mesin pengeringan otomatis dengan pengendalian suhu berbasis arduino uno, (ii) Hubungan pengaruh parameter suhu dan aliran udara terhadap pengeringan Cabe dan (iii) Memperoleh efektivitas pengeringan Cabe otomatis. Hasil P1 yang menggunakan matahari mengeringkan Cabe hingga kadar air 14.2% dengan RH 47.0 % dalam waktu 90 menit dan P2 yang menggunakan mesin pengering mengeringkan Cabe hingga kadar air 13.7% dengan RH 29.3 % dalam waktu 18 menit.

Kata Kunci: *cabai, pengering, Termokopel*

Abstract

The need for chili in Indonesia is very high, the data and information center in 2016 -2020 the surplus of red chilies and cayenne peppers decreased due to erratic weather conditions resulting in faster decay of chilies and causing losses to chili farmers. experienced a loss by drying the chili. After reading the data from the data center and agricultural information system, the author got the idea to make a DESIGN AND BUILD OF A TEMPERATURE CONTROL MACHINE FOR DRYING CHILLIES BASED ON ARDUINO UNO AT328. This study aims to (i) Design an automatic drying machine with Arduino Uno-based temperature control, (ii) The relationship between the influence of temperature and air flow parameters on drying chilies and (iii) to obtain the effectiveness of automatic chili drying. The results of P1 using the sun dried chilies to a moisture content of 14.2% with a RH of 47.0% in 90 minutes and P2 using a dryer to dry chilies to a moisture content of 13.7% with a RH of 29.3% in 18 minutes.

Keywords: *chili, dryer, thermocouple*

I. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditi sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Besarnya Kebutuhan cabai untuk kota besar yang berpenduduk satu juta atau lebih sekitar 800.000 ton/tahun atau 66.000 ton/bulan. Sedangkan impor cabai segar Indonesia pada tahun 2015 hanya sebesar 42,56 ton [1]. Berdasarkan hasil proyeksi produksi di tahun 2016-2020 terjadi surplus, maka sebenarnya Indonesia tidak perlu melakukan impor cabai segar dari negara lain. Walaupun Indonesia terpaksa harus melakukan impor cabai cukup hanya cabai dalam bentuk olahan saja.

Petani cabai pada saat panen petani harus mengeringkan cabai terlebih dahulu di samping untuk menurunkan kadar air yang terdapat pada cabai hingga bakteri pembusuk tidak dapat hidup dan kerusakan dapat ditekan, Pengurangan kadar air tersebut tidak harus serendah mungkin tetapi diturunkan hingga batas kandungan air yg di ijinakan .

Biasanya petani mengeringkan cabai pada saat panen cabai menggunakan pengeringan alami yaitu menggunakan panasnya matahari, pengeringan yang di lakukan dengan di jemur panas matahari akan memakan waktu yang lama apabila cuaca kurang baik , akan tetapi biaya cukup murah tapi kelemahan nya tergantung pada cuaca dan dapat menurunkan kualitas cabai kering yang di hasilkan [2].

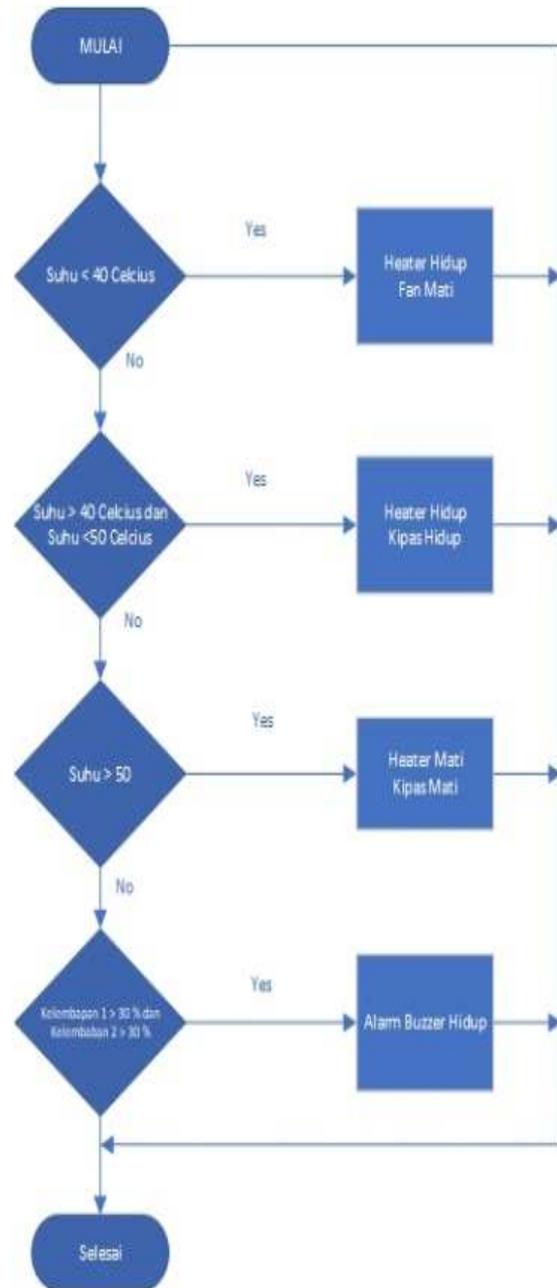
Cabe yang dihasilkan petani lebih cepat dan mudah terkontaminasi jamur, oleh karena diperlukannya pengeringan pada Cabe. Petani biasanya mengeringkan Cabe masih memanfaatkan sinar matahari. Akan tetapi sekitar 55% produksi Cabe di Indonesia dihasilkan pada saat musim hujan, sehingga para petani sangat kesulitan pada saat mengeringkan Cabe [3]. Sehingga petani memerlukan alat pengering Cabe yang berguna disaat musim hujan tiba.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pelaksanaan

Langkah-langkah penelitian berupa algoritma yang dibuat dalam bentuk diagram alir. Diagram alir pelaksanaan penelitian, seperti ditunjukkan pada gambar 2.1.

2.1.1. Perancangan Sistem Pengering Cabe



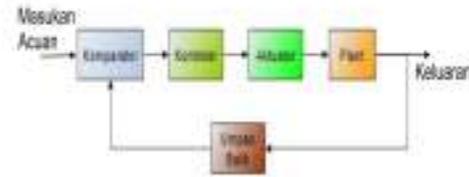
Gambar 2.1. Perancangan Sistem Pengering Cabe

a. Cara Kerja

Cara kerja pada sistem pengering ini dirancang untuk bisa bekerja secara kontinyu untuk mengendalikan pada suhu 50 °C (Akurasi ± 5 °C).

yaitu :

1. Pada saat panel system mesin pengering cabe dihidupkan Arduino on, Heater on, kipas Atas On , termokopel on,
2. Pada saat suhu ruangan sudah mencapai 25 °C dan di bawah 40 °C heater akan on dan kipas Atas Off,
3. jika suhu ruangan diatas 40 °C sampai dengan 50 °C heater On dan kipas akan On.
4. jika suhu ruangan diatas 50 °C heater Off dan kipas Off
5. Jika ruangan 1 kelembaban 1>30 % dan Ruangn 2 kelembaban 1>30 % Alarm Buzzer akan hidup .



Gambar 2.2 Blok Diagram Sistem

2.1.2. Pengeringan

Setelah semua Bahan rangka dan material tersedia selanjutnya perakitan berdasarkan hasil perancangan Rangka , dudukan komponen dan penutup rangka di rangkai bisa dilihat pada gambar 3.3.

Tabel 2.1 Sistem Kontrol Mesin Pengeringan

Cabe

Komponen	Pengeringan Mekanis Sistem Kontrol		
	<40 °C	40 > <50 °C	50 > °C
Arduino	On	On	On
Kipas atas	Off	On	On
Termokopel	On	On	On
Heater	On	On	Off

Perancangan sistem meliputi pembacaan besaran fisika berupa temperatur dari *plant* ruang pengering dengan menggunakan termokopel, lalu termokopel akan mengubah besaran fisika suhu menjadi besaran elektrik berupa tegangan (*Voltase*) yang akan diterima oleh suhu kontrol. Suhu kontrol akan mengendalikan arus yang keluar (4 – 20 mA), selanjutnya arus akan diubah oleh relay sampai dengan 20 A sehingga bisa digunakan untuk memanaskan *plant* hingga temperatur yang diharapkan tercapai. Semua proses yang melalui temperatur kontrol dapat diamati. Diagram dari sistem kendali suhu dirancang dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.3 Bentuk alat mesin pengering cabe

Setelah semua komponen tersedia selanjutnya perakitan berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Komponen utama yang dirangkai adalah temperatur kontrol, relay, dan saklar. Dimensi panel kontrol suhu bisa dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Bentuk panel Kontrol mesin pengering cabe

2.1.3. Alat Alat

a. Termokopel

Termokopel sebagai saluran masukan yang berfungsi sebagai penangkap besaran suhu yang akan diteruskan ke suhu kontrol. Besaran fisik lingkungan yang telah di ukur oleh termokopel akan langsung di ubah menjadi sinyal elektrik sebelum dikirim ke suhu kontrol.

b. Arduino Uno

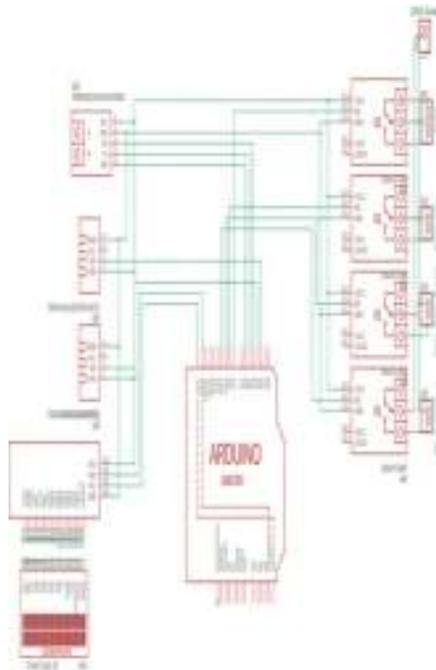
Komponen ini berfungsi untuk fungsi Arduino Uno ini dibuat untuk memudahkan kita dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroller, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroller, relay.

c. Heater

Heater berfungsi sebagai aktuator untuk meningkatkan suhu dalam *plant* apabila suhu lebih rendah dari batas bawah *setpoint*.

d. Sistem Rangkaian Kelistrikan

Rangkaian kelistrikan yang terlebih dahulu dibuat menjadi blok-blok diagram sesuai gambar 2.5



Gambar 2.5 Sistem Rangkaian Kelistrikan

III. HASIL DAN BAHASAN

3.1 Bentuk fisis mesin control suhu dan kipas untuk pengeringan cabe berbasis arduino uno AT328

Bagian-bagian dari penampang fisis rangka mesin pengering cabe otomatis, yaitu (i) perakitan mesin pengering, (ii) perakitan panel control mesin pengering, (iii) pemograman rancang bangun mesin control suhu dan kipas untuk pengering cabe berbasis arduino uno. Berikut merupakan penampang fisis mesin pengering cabe otomatis, seperti ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 3.1 Bentuk fisis mesin pengeringan cabe Cara Kerja alat

Cara kerja

pada sistem pengering ini dirancang untuk bisa bekerja secara kontinyu untuk mengendalikan pada suhu 50 °C (Akurasi ± 5 °C).

yaitu :

1. Pada saat panel system mesin pengering cabe dihidupkan Arduino on, Heater on, kipas Atas On , termokopel on,
2. Pada saat suhu ruangan sudah mencapai 25 °C dan di bawah 40 °C heater akan on dan kipas Atas Off,
3. jika suhu ruangan diatas 40 °C sampai dengan 50 °C heater On dan kipas akan On.
4. jika suhu ruangan diatas 50 °C heater Off dan kipas Off
5. Jika ruangan 1 kelembaban 1>30 % dan Ruangan 2 kelembaban 1>30 % Alarm Buzzer akan hidup

3.1.1 Perbandingan Pengering Cabe

1. Pengeringan dengan sinar matahari (P1)

Pada proses pengeringan cabe dilakukan dengan sinar matahari dengan kapasitas beban (Cabe) 900gr, dapat dilihat pada gambar 4.1. 1 di bawah ini.



Gambar 3.1.1 Proses pengeringan Cabe dengan jemur sinar matahari

Berdasarkan pada gambar 4.1.1 bahwa pengeringan dengan sinar matahari dengan kapasitas beban (Cabe) 900gr,diperoleh waktu pengeringan yaitu 90 menit dengan temperature 33.8°C.

Tabel 3.1 Pengeringan Cabe dengan sinar matahari

No	Waktu (Menit)	Suhu (°C)	Humidity (RH)	Kadar Air %		Kadar air yg teruap
				Awal	Akhir	
1	15	25	57.0	50.4	10.2	40.2
2	30	25.8	56.0	50.1	11.1	39.0
3	45	26.7	52.0	48.6	12.2	36.4
4	60	28.5	50.0	45.2	12.1	33.1
5	75	32.2	48.0	35.4	13.3	22.1
6	90	33.8	47.0	33.4	14.2	19.1
7	115	35	35.0	32.4	15.1	17.3
8	120	40	32.0	32.2	16.3	16.1

Berdasarkan tabel 4.1.1 di atas cabe kering yang baik dan dapat di konsumsi dengan pengeringan sinar matahari dengan kapasitas beban (Cabe) 900gr,adalah di dapat pada waktu 90 menit dengan temperature 33.8°C dengan humadity 47.0% ,kadar air awal 33.4%, akhir 14.2 %, dan kadar air yang teruap 19.1%

2. Pengeringan dengan Mesin Pengering cabe (P2)

Pada proses pengeringan cabe dilakukan dengan menggunakan mesin pengering cabe otomatis kapasitas beban (Cabe) 900gr, dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 pengeringan Cabe memakai mesin pengering cabe

Berdasarkan pada gambar 3.2 bahwa pengeringan dengan menggunakan mesin pengering cabe otomatis apasitas beban (Cabe) 900gr,diperoleh waktu pengeringan yaitu 18 menit dengan temperature maksimal 45°C.

Tabel 3.2 Pengeringan Cabe dengan Mesin Pengering cabe

No.	Waktu (Menit)	Suhu (°C)	Humadity (RH)	Kadar Air %		Kadar air yg teruap
				Awal	Akhir	
1	15	40	30.4	26.4	13.1	13.3
2	18	45.6	29.3	27.8	14.1	13.7
3	25	48.2	28.5	27.2	14.4	13.2
4	30	50.0	25.8	28.2	14.2	14

Berdasarkan tabel 3.2 di atas cabe kering yang baik dan dapat di konsumsi dengan pengeringan Mesin Pengering cabe dengan kapasitas beban (Cabe) 900gr, adalah di dapat pada waktu 18 menit dengan temperature 45.6°C dengan humadity 29.3% ,kadar air awal 27.8%, akhir 14.1 %, dan kadar air yang teruap 13.7%

3.2. Hasil Perbandingan Pengeringan Cabe dengan sinar matahari dan mesin pengeringan cabe.

Sistem kontrol suhu dan kipas dengan 2 percobaan Hasil perbandingan suhu pada termokopel didapatkan suhu maksimum terendah berada pada P1 (variabel pengeringan manual) sebesar 33.8°C dengan humadity 47.0% ,kadar air awal 33.4%, akhir 14.2 %, dan kadar air yang teruap 19.1%38.2 °C, maka pada P2 dengan pengeringan Mesin Pengering cabe adalah di dapat pada waktu 18 menit dengan temperature 45.6°C dengan humadity 29.3% ,kadar air awal 27.8%, akhir 13.7 %, dan kadar air yang teruap 13.7%.maka didapatkan rata-rata suhu pada perbandingan ini sebesar 45 °C, RH 38 % dengan durasi suhu pengeringan terbaik yaitu P2 18 menit.

Hasil analisis pada penurunan kadar air suhu dan humidity, dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik didapatkan dari skenario P2. dapat mengeringkan Cabe hingga kadar air 13.7% dengan RH 29.3 % dalam waktu 18 menit. P2 merupakan pengeringan Cabe yang efektif pada mesin control suhu dan kipas untuk pengeringan cabe berbasis arduino uno AT328.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang Mesin pengering Cabe. Alat ini dapat mengeringkan Cabe lebih cepat dari pengeringan biasa (manual dijemur). skenario pengeringan mekanis sistem kontrol dengan skenario yaitu Pada saat panel system mesin pengering cabe dihidupkan Arduino on, Heater on, kipas Atas On , termokopel on,Pada saat suhu ruangan sudah mencapai 25 °C dan di bawah 40 °C heater akan on dan kipas Atas Off, jika suhu ruangan diatas 40 °C sampai dengan 50 °C heater On dan kipas akan On. jika suhu ruangan diatas 50 °C heater Off dan kipas Off Jika ruangan 1 kelembaban 1>30 % dan Ruangan 2 kelembaban 1>30 % Alarm Buzzer akan hidup . akan membantu para petani dalam pengeringan Cabe untuk menurunkan kadar air yang sesuai keinginan dengan waktu yang lebih singkat.

Hasil analisis pada penurunan kadar air suhu dan humidity, dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik didapatkan dari skenario P2. dapat mengeringkan Cabe hingga kadar air 13.7% dengan RH 29.3 % dalam waktu 18 menit. P2 merupakan pengeringan Cabe yang efektif pada mesin control suhu dan kipas untuk pengeringan cabe berbasis arduino uno AT328.

Dalam pengembangan lebih lanjut disarankan agar lebih variatif lagi dengan

kapasitas beban (Cabe) diatas 900gr, sehingga mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. https://pse.litbang.pertanian.go.id/infile/pdffiles/anjak_2012_10.pdf
setiawati, d. A., & abdullah, s. H. (2019). Introduksi alat pengering tipe rak berputar sebagai upaya mempercepat proses pengeringan hasil pertanian.
- [2]. <https://media.neliti.com/media/publications/153892-ID-uji-model-alat-pengering-tipe-rak-dengan.pdf>
- [3]. <file:///c:/users/administrator/downloads/19484-39481-1-sm.pdf> pengaruh suhu pengeringan yang berbeda terhadap kualitas cabai rawit (*capsicum frutescens* l.)
- [4]. https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/452/jbptunikompp-gdl-gelarumbar-22555-2-unikom_g-i.pdf
- [5]. (<https://ugeone.com/image/cache/catalog/2019%20may/max6675-k-thermocouple-interface-module-550x550h.png>)
- [6]. (<https://www.arduino.cc/en/products/counterfeit>, 2016)
- [7]. <https://ugeone.com/image/cache/catalog/2019%20may/max6675-k-thermocouple-interface-module-550x550h.png>)
- [8]. <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>
- [9]. <https://www.musbikhin.com/apa-itu-sensor-dht11-dan-dht22-serta-perbedaannya/>
- [10] (<https://5.imimg.com/data5/gb/bh/iz/seller-8716310/solid-state-relay-module-ssr-25da-25a-250v-3-32v-dc-input-24-380vac-output-500x500.jpg>)
- [11] <https://www.majalahikan.com/2016/10/apa-itu-heater-fungsi-heater-dan-cara.html>

