



Prototype Sistem Pengeringan Gabah Padi Berbasis Logika Crisp dengan Arduino Uno

Rifki Nurfalalah¹, Helfy Susilawati², Sifa Nurpadillah³

¹Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

²Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

³Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, Indonesia

Korespondensi: rifki.nf4@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received: 15-5-2021

Revised: 23-5-2021

Accepted: 24-5-2021

Abstrak

Dari banyak macam jenis komoditi produksi pangan, untuk penelitian ini dipilih gabah sebagai objek uji pengeringan. Gabah memiliki ketentuan kadar air pada 14% untuk kondisi kering optimal sesuai dari data Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI). Dengan menggunakan metode prototyping sesuai kebutuhan kondisi gabah dan lingkungan produksi sistem prototype dirancang dengan memperhatikan elemen elemen tersebut, digunakan Heater PTC dan Heater "Selimut" sebagai sumber panas utama, fan blower luar dan fan dalam untuk kontrol suhu, sensor DHT22 untuk mengetahui kondisi tabung pengeringan (suhu dan kelembapan), dan sensor YL-69 untuk mengetahui kondisi objek pengeringan. Dilakukan uji kemampuan mekanikal, algoritma, dan pengujian keseluruhan dengan data uji coba sebagai berikut, sensor suhu (DHT22) berpotensi error 0,00~1,74%, sensor kadar air (YL-69) dengan potensi error 0,00~9,14%, dan suhu kerja mulai dari 23°C~77°C. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan agar gabah mencapai kadar air 14% yaitu ~53 menit untuk gabah baru panen 200ml, ~15 menit untuk 100ml, dan ~102 menit untuk gabah terkondisi basah 200ml.

Kata kunci: Agrobisnis, Arduino, Control, Gabah, Pengeringan, Prototype.

Prototype of Grain Rice Drying System Based on Crisp Logic with Arduino Uno

Abstract

Of the many types of food production commodities, for this study grain was selected as the object of drying test. Grain has a moisture content requirement of 14% for optimal dry conditions according to data from the Indonesian National Standard Agency (BSNI). By using the prototyping method according to the needs of grain conditions and the production environment the prototype system is designed with due regard to these elements, used PTC Heater and Heater "Blanket" as the main heat source, external fan blower and inner fan for temperature control, DHT22 sensor to determine the condition of the drying tube (temperature and humidity), and YL-69 sensor to determine the condition of the drying object. Tests of mechanical ability, algorithm, and overall testing

are carried out with the following test data, temperature sensor (DHT22) has an error potential of 0.00 ~ 1.74%, a water content sensor (YL-69) with a potential error of 0.00 ~ 9, 14%, and the working temperature starts from 23 ° C ~ 77 ° C. The time needed for the drying process so that the grain reaches 14% moisture content is ~ 53 minutes for newly harvested 200ml unhusked rice, ~ 15 minutes for 100ml, and ~ 102 minutes for 200ml wet unhusked rice.

Keywords: Agrobusiness, Arduino, Control, Drying, Grain, Prototype

1. Pendahuluan

Proses pengeringan di Indonesia cenderung masih banyak yang mengaplikasikannya dengan cara konvensional, dari segi prosesnya terkadang mempengaruhi hasil yang cenderung kurang konsisten, entah pengaruh dari cuaca, lingkungan, kontaminasi alam dan sebagainya. Pengeringan dengan cara penjemuran memiliki kelebihan berikut kelemahannya tersendiri, kelebihannya yaitu biaya energi tergolong murah, namun memerlukan banyak tenaga kerja untuk menebarkan, kemudian untuk membalik dan mengumpulkan kembali, sangat bergantung pada cuaca, memerlukan lahan yang luas, sulit mengatur suhu dan laju pengeringan serta mudah terkontaminasi jika di lingkungan terbuka. Disisi lain di perkembangan industri saat ini diperlukannya angka produksi yang cukup tinggi, dengan memangkas penggunaan sumber daya yang kurang efisien, intensitas waktu yang terkendali, tenaga kerja yang dikerahkan tidak berlebihan, meskipun dalam aplikasinya dapat menjadi proses kerja yang kompleks, akan tetapi mutu dan kuantitas produksi dapat dijaga secara konsisten. Diperlukan sebuah sistem pengeringan dengan kendali suhu dan lingkungan yang terkondisi untuk objek pengeringan sangat diperhatikan dalam hal ini, sistem yang mampu beradaptasi dari perubahan kondisi (suhu, kelembapan) objek pengeringan dan lingkungan pengeringan. Sebuah prototype ini diharapkan dapat mempengaruhi nilai stabilitas hasil produksi yang bergantung pada lingkungan khususnya pada produksi industri konvensional.

2. Metode

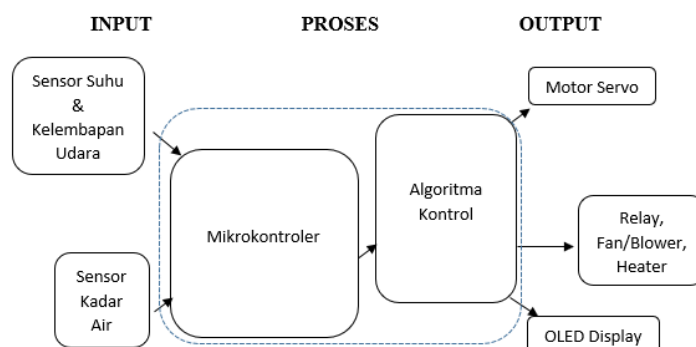
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah prototype model, dimana sistem pengeringan gabah padi dibuat berupa simulator. Prototype model dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian ini, yang bertujuan untuk membuat sebuah model awal dari perancangan sebuah sistem.

2.1. Blok Diagram Sistem

Sistem pengering ini memiliki blok diagram seperti gambar 2.1. Terdapat input sensor suhu dan kelembapan dan sensor kadar air (objek), kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino, kemudian ke output heater, Motor servo, serta OLED Display.

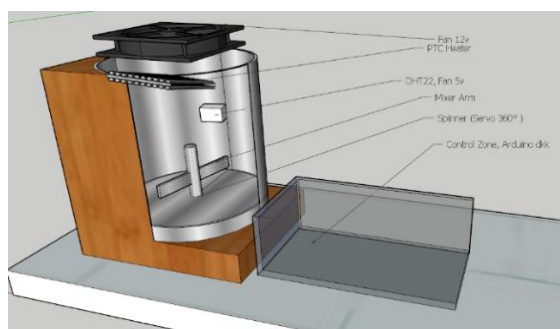
1. Sensor suhu dan kelembapan DHT22 pada blok diagram diatas berfungsi sebagai pembaca suhu dari gabah dan tempat objek, kemudian sensor Kadar Air digunakan untuk mengukur nilai kadar air dari gabah hingga sekitar 14%.

2. Mikrokontroler Arduino berfungsi untuk mengolah data input dari sensor DHT22 dan sensor Kadar Air kemudian mengontrol output berdasarkan kondisi gabah padi.
3. Relay berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan Fan/Blower dengan sistem pengontrolan ON-OFF berdasarkan kala waktu tertentu.
4. Heater berfungsi sebagai pemanas didalam tempat pengeringan, heater yang di pakai berjenis heater Alumunium Foil dan PTC/Block.
5. Fan/Blower berfungsi sebagai alat sirkulasi udara, menurunkan suhu jika berlebih, menjaga tekanan udara dan kelembapan dalam tempat pengeringan.
6. OLED Display berfungsi untuk menampilkan status pengeringan.



Gambar 1. Blok diagram sistem

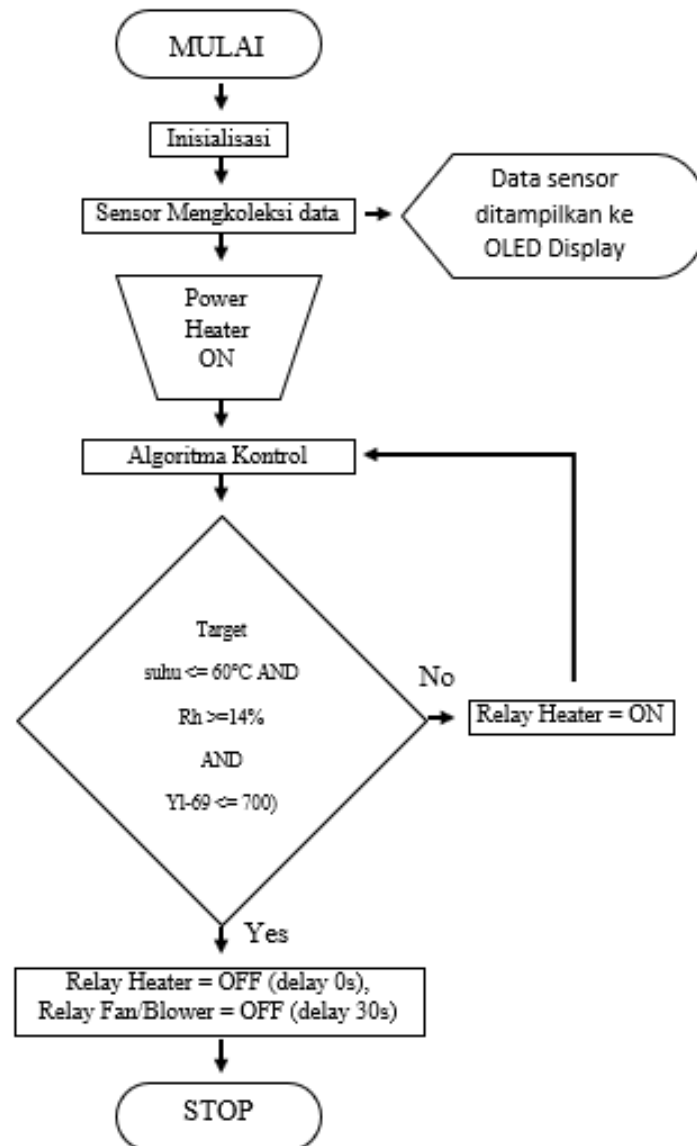
2.2. Rancangan Mekanik



Gambar 2. Rancangan mekanik prototype

Untuk perancangan mekanik terdapat 2 bagian (sektor) dalam prototype ini, pertama bagian box pengeringan, yaitu berisikan modul modul pengolah objek pengeringan antara lain, Relay, Heater, Blower, Spinner (Servo 360°), Mixer arm, DHT22, dan YL69 berikutnya ada bagian Kontrol, bagian ini berfungsi sebagai tempat mikrokontroller disimpan berikut trigger switch dan antar muka lain yang berhubungan dengan kontrol sistem pengeringan ini.

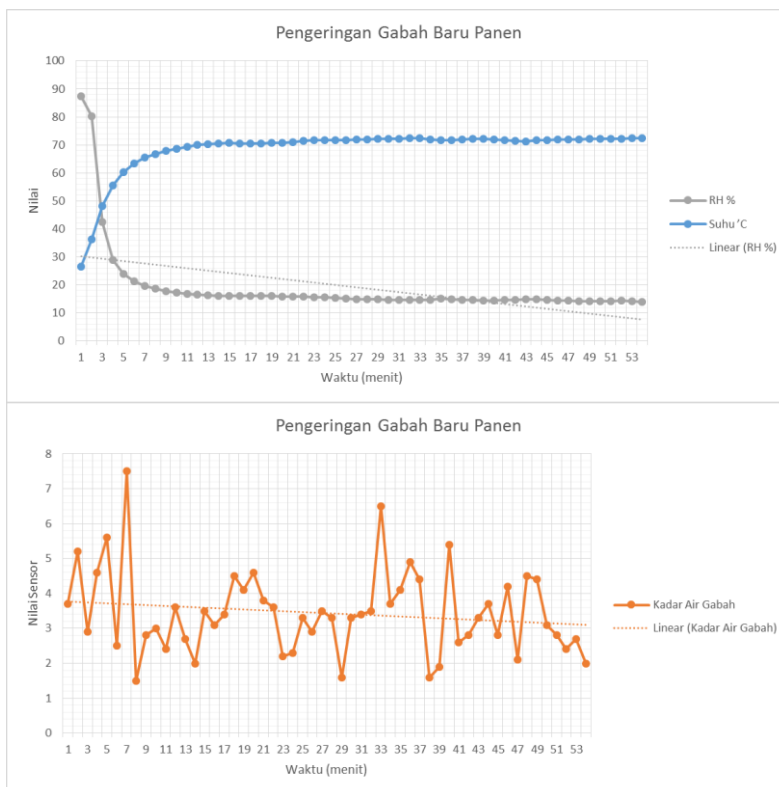
2.3. Flow Chart Sistem



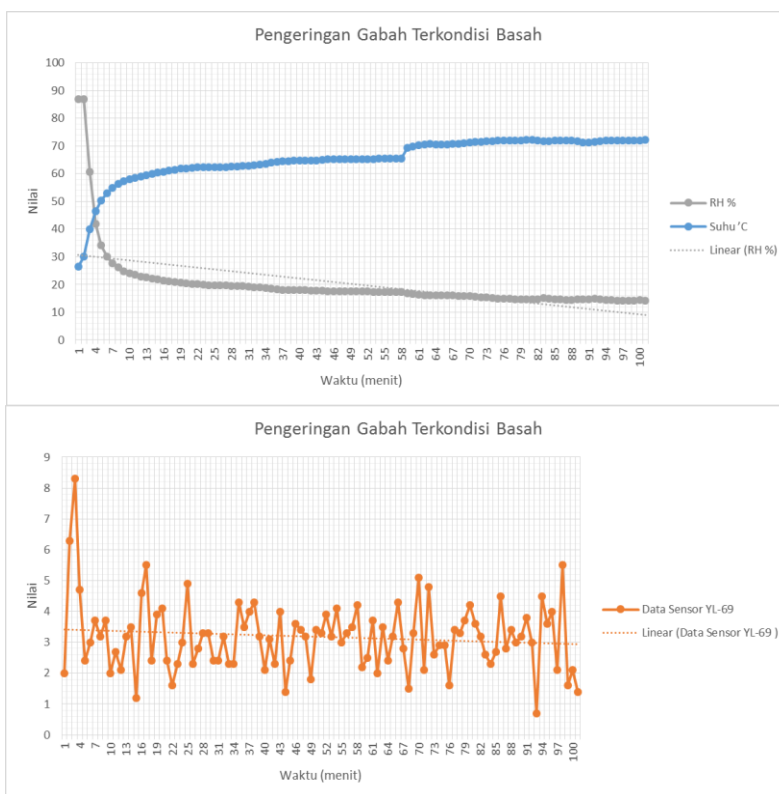
Gambar 3. Rancangan mekanik prototype

3. Hasil dan Pembahasan

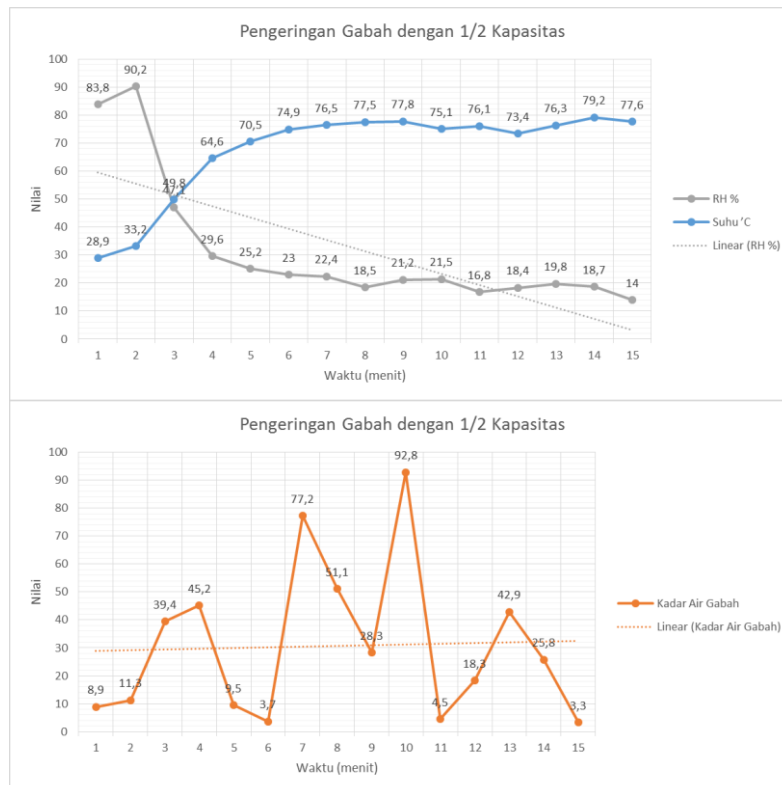
Untuk pengujian secara keseluruhan rancangan dilakukan secara bertahap dengan melakukan 3 kali percobaan, gabah sebagai fokus objek pengeringan dengan takaran dan kondisi gabah yang berbeda, kondisi gabah yang baru dipanen, terkondisi basah, dengan takaran optimal ~210ml (sesuai pengujian mixer arm sebelumnya) dan dengan takaran ~100ml atau setengah takaran, dimasukkan dan dikeringkan hingga pengeringan objek (gabah) mencapai kadar air pada 14% dan kondisi luar gabah dalam keadaan kering.



Gambar 4. Grafik Proses Pengerinan Kondisi Gabah Baru Panen



Gambar 5. Grafik Proses Pengerinan Kondisi Gabah Terkondisi Basah



Gambar 6. Grafik Proses Pengeringan Kondisi Gabah Takaran ~100ml

Grafik diatas merupakan hasil uji coba pengeringan dengan prototype ini terhadap beberapa kondisi gabah yang berbeda, menunjukkan ketidaksamaan untuk waktu yang ditempuh. Untuk kondisi gabah baru panen membutuhkan waktu pengeringan sekitar 53 menit untuk mencapai kadar air 14%, kemudian untuk kondisi gabah yang terkondisi basah membutuhkan waktu pengeringan hingga 101 menit, dan untuk kondisi gabah baru panen dengan takaran ~100ml membutuhkan waktu hanya 15 menit proses pengeringan.

Sedangkan untuk hasil uji pengeringan secara konvensional pada takaran 200ml gabah baru panen membutuhkan waktu 6~7jam untuk mencapai kadar air hingga 14%, dapat disimpulkan prototype rancangan ini dapat mengeringkan gabah relatif lebih cepat.



Gambar 7. Perbedaan Kondisi Gabah Baru Panen dengan yang Telah Dikeringkan

Untuk gambar gabah diatas merupakan dua kondisi gabah yang berbeda, yaitu gabah yang baru dipanen (kiri) dan dari hasil pengeringan dengan prototype ini (kanan). Kondisi gabah gambar kiri dari warna terlihat sedikit gelap karena kondisi gabah masih terbilang

basah, untuk kondisi gabah gambar kanan terlihat lebih cerah karena telah mengalami proses pengeringan.

4. Kesimpulan

Pada bagian ini penulis mengambil beberapa kesimpulan dari proses perancangan sebelumnya,-hasil pengujian, dan analisa data yang terbentuk dari perancangan dan uji prototype ini, antara lain:

1. Proses pengeringan dengan menggunakan prototype ini gabah dapat mencapai kadar air 14% dalam waktu hingga 53 menit untuk kondisi gabah baru panen sebanyak 200ml, 15 menit untuk 100ml (gabah baru panen) dan 102 menit untuk gabah terkondisi basah.
2. Prototype ini memiliki kapasitas muat maksimal 0~200ml berdasarkan kapabilitas mixer arm (servo), lebih dari itu kondisi pengeringan gabah tidak akan merata karena servo sama sekali tidak akan berputar.
3. Rule Kondisi untuk kendali waktu jeda relay blower oleh arduino telah sesuai dengan kondisi rule yang dirumuskan pada bagian perancangan program.
4. Pengeringan Gabah yang dilakukan dengan prototype ini relatif lebih cepat dibandingkan dengan cara konvensional, untuk takaran gabah pada 200ml dengan alat ini dibutuhkan waktu hingga 53 menit untuk mencapai kadar air 14%, sedangkan untuk pengeringan dengan metode konvensional hingga 6~7 jam pada kondisi gabah yang sama.

Ucapan Terima Kasih

Diucapkan terimakasih kepada Fakultas Teknik Universitas Garut dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, baik dalam bentuk fasilitas, dana, ataupun peralatan, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Sri Mulia Astuti, "Teknik Pengeringan Bawang Merah Dengan Cara Perlakuan Suhu dan Tekanan Fakum," *Bul. Tek. Pertan. 13 2008* 79 - 82, 2008.
- [2] Patiwiri AW., *Teknologi Penggilingan Padi*. Gramedia Pustaka Utam, 2006.
- [3] F. Djuandi, "Pengenaln Arduino," *E-book. www. tobuku*, 2011.
- [4] Fatchurrozi Hasbullah Rokhani, "Analisis desain fungsional dan kondisi lingkungan mikro pada gudang beras: studi kasus gudang Bulog Dramaga-Bogor," 2011, [Online]. Available: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/47374>.
- [5] Haryadi, *Teknologi Pengolahan Beras*. UGM Press, 2008.
- [6] B. D. A. Nugroho, "Fenomena iklim global, perubahan iklim, dan dampaknya di Indonesia," *Gadjah Mada Univ. Press*, 2016.
- [7] M. D. Pinem, "Rancang Bangun Alat Pengeringan Ikan Teri Kapasitas 12kg/jam," *SIMETRIKA*, vol. 3, no. 3, 2004.
- [8] R. Syam, *Seri Buku Ajar Dasar Dasar Teknik Sensor*. Universitas Hasanuddin,

- 2013.
- [9] R. Hasibuan, "Proses Pengeringan," 2005.
- [10] A.M. Tapotubun; Fien Soedirjo, "PENGARUH WAKTU PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS DENDENG IKAN RUCAH SELAMA PENYIMPANAN," 2008.
- [11] B. Tjasyono, "Klimatologi Umum," *Penerbit ITB Bandung*, 2004.
- [12] M. R. Zaelanie Kartini, "Diktat Matakuliah Teknologi Hasil Perikanan," Universitas Brawijaya, 2004.