

ANALISA SISTEM PENGERING PADI OTOMATIS BERBASIS SENSOR SUHU DS18B20

Moh. Taufiqur Rahman

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

Jl. Aljadid RT 05 RW 01 Sidayu Gresik

Telp. (+62) 89513687214

Akangkiki09@gmail.com

Abstract - The drying process is one of the processing processes for agricultural products in industry. Whether it is used to preserve food or for industrial products. This is done to prevent microorganisms such as bacteria and fungi that will make a product expired. Drying can also be done to facilitate the delivery of bulk food on industrial and food products. So far, drying uses a fire heat source from combustion and the temperature of the sun. So that it takes a long time in the heat transfer process or is disturbed by the weather that often changes so that it cannot take advantage of the sun's heat to its full potential. So to overcome these problems, the research designed an oven that has a system that controls temperature and air during drying using 2 DS18B20 temperature sensors and 1 DHT22 air humidity sensor. In its implementation, the DS18B20 sensor is placed close to the heating element to detect the temperature of the heat source and the DHT22 sensor is placed in the middle of the oven to monitor the humidity and air temperature in the oven. The data obtained by the sensor is processed by the Arduino microcontroller and can be viewed on a computer device. In the research the system that has been designed can carry out the drying process and can also monitor the temperature and humidity of the object during the drying process with a temperature of 600C and can dry from 62.20% humidity to 26% in less than 6 hours.

Keywords: Convection Dryer, Infrared Heating Element, DHT22 Sensor, DS18B20 Sensor, Arduino Uno

Abstrak— proses pengeringan merupakan salah satu proses pengolahan hasil pertanian dalam industri. Baik itu digunakan untuk mengawetkan pangan maupun untuk hasil industri. Hal ini dilakukan untuk mencegah mikroorganisme seperti bakteri dan jamur yang akan membuat suatu produk kadaluarsa. Pengeringan juga bisa dilakukan untuk mempermudah pengiriman makanan massal pada hasil industri dan pangan. Selama ini pengeringan menggunakan menggunakan sumber panas api dari pembakaran dan suhu matahari. Sehingga memakan waktu lama dalam proses perpindahan panas maupun terganggu dengan cuaca yang kerap berubah sehingga tidak dapat memanfaatkan panas matahari secara maksimal. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut pada penelitian dirancang suatu oven yang mempunyai sistem yang mengontrol suhu dan udara saat pengeringan menggunakan 2 sensor suhu DS18B20 dan 1 sensor kelembaban udara DHT22. Dalam implementasinya, sensor DS18B20 diletakkan dekat dengan elemen pemanas sebagai pendeteksi suhu sumber panas dan sensor DHT22 diletakkan di tengah oven sebagai pemantau kelembaban dan suhu udara dalam oven. Data yang didapatkan sensor di olah oleh mikrokontroler Arduino dan dapat dilihat pada perangkat komputer. Pada penelitian sistem yang telah dirancang dapat melakukan proses pengeringan dan dapat juga memantau suhu dan kelembaban terhadap objek pada saat proses pengeringan dengan suhu 600C serta dapat mengeringkan dari kelembaban 62,20% menjadi 26% dalam waktu kurang dari 6 jam

Kata kunci: Gabah, pengering, arduino, Capacitive coil, DS18B20.

I. PENDAHULUAN

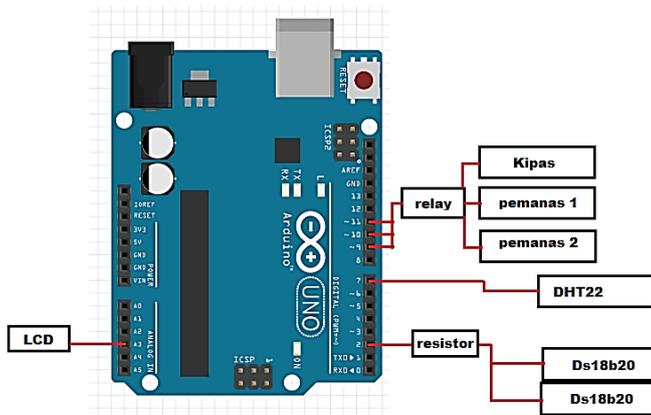
Pengeringan adalah salah satu proses pengolahan pada produk pangan dan industri. Pengeringan ini dilakukan untuk mengurangi kadar air atau kelembaban pada produk. Hal ini dilakukan untuk mencegah mikroorganisme seperti bakteri dan jamur yang akan membuat suatu produk kadaluarsa. Pengeringan juga bisa dilakukan untuk mempermudah pengiriman produk secara massal pada hasil industri dan pangan, hal ini menguntungkan karena dapat mengurangi beban dan besarnya tumpukan makanan sehingga dapat menghemat biaya pengiriman. Pengeringan terbagi 2, yaitu pengeringan secara alami dan pengeringan menggunakan alat buatan. Masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan tersendiri. Kelebihan pengeringan secara alami adalah tidak memerlukan keahlian dan peralatan khusus, serta biayanya lebih murah. Kekurangan pengeringan secara alami adalah membutuhkan area yang luas, tergantung pada cuaca, dan kurang higienis. Kelebihan pengeringan buatan adalah suhu dan kecepatan proses pengeringannya dapat dikendalikan dengan mudah serta tidak tergantung pada cuaca. Kekurangan pengeringan buatan adalah memerlukan ketrampilan dan peralatan khusus serta mengeluarkan biaya yang tinggi. Pengeringan makanan dan hasil pertanian tersebut sangat baik jika dilakukan secara konveksi, apalagi di negara Indonesia yang termasuk negara yang tropis karena memiliki cuaca yang lembab. Pengeringan secara konveksi ini memanfaatkan resirkulasi udara, sistem kerjanya adalah memanaskan udara sehingga meningkatkan kelembaban relative udara, sehingga mampu mengangkat uap air dari bahan yang terpanaskan oleh udara tersebut. Pengeringan ini sangat bagus dilakukan, apalagi pada makanan karena dapat mengurangi kadar abu dan zat kotor lain dan juga dapat menjaga kualitas makanan baik itu dari segi warna maupun rasa makanan. Pada dasarnya oven konveksi serupa dengan oven konvensional. Yang membedakan hanyalah kipas yang terdapat dibagian dalam oven ini. Udara panas di dalam oven akan berputar saat kipas dinyalakan, sehingga tidak terjadi hot spot (keadaan dimana panas hanya berada dalam satu tempat atau satu titik.) sehingga panas tersebar merata. Selain berfungsi untuk mencegah panas yang tidak merata, angin yang dihasilkan oleh kipas akan menekan udara panas masuk ke dalam produk

yang akan dikeringkan. Hasilnya, produk akan lebih cepat kering. Elemen pemanas infrared berbahan keramik, pemanas tipe ini digunakan sebagai sumber panas dan memancarkan panas secara radiasi, dimana permukaan keramik pelapisnya berfungsi sebagai reflector. Pemanas jenis ini banyak digunakan sebagai sumber panas pada proses pengeringan hasil industri dan pangan, seperti pada proses pembuatan tepung, pengeringan hasil cat, pembuatan foam, pengeringan hasil sablon, dll.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode

Disini akan membahas tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam perancangan sistem. Perangkat keras ini meliputi bagian dari seluruh blok-blok diagram yang saling berhubungan. Pengendali utama pada perancangan ini menggunakan Arduino Uno. Sensor yang akan digunakan dihubungkan ke Mikrokontroler yaitu Arduino. Sensor yang digunakan pada penelitian ini ialah 2 sensor suhu tipe DS18B20 dan 1 sensor kelembaban DHT22. Ketiga sensor ini berfungsi sebagai pengukur perubahan suhu dan kelembaban di dalam oven.



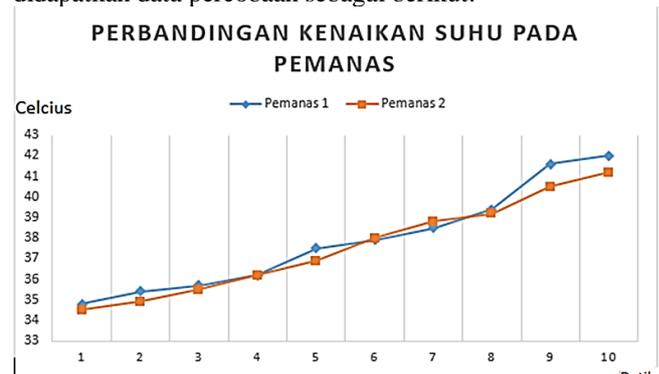
Gambar 1 Diagram blok penelitian

Untuk nilai suhu parameter yang dibutuhkan dalam proses pengeringan adalah 60°C, pada suhu tersebut adalah suhu ideal untuk pengeringan yang tidak akan menyebabkan hangus pada produk yang akan dikeringkan. Sensor-sensor dan pemanas disusun sedemikian rupa agar tidak terjadi kesalahan pada pembacaan maupun kerja sensor. Kedua sensor DS18B20 diletakkan dekat dengan elemen pemanas untuk pembacaan yang akurat pada pemanas, dan satu sensor DHT22 diletakkan di tengah oven untuk membaca suhu udara dalam oven dan kelembaban dalam oven pada proses pengeringan.

Kipas diletakkan disebelah kiri oven dan agak ke tengah oven sebagai pengatur udara panas didalam oven untuk resirkulasi udara supaya objek pada oven pengering dapat kering secara merata.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Musa acuminata x balbisiana Colla (pisang wak atau di Indonesia sering juga disebut pisang klotok). Pisang dikupas dengan pisau dan diiris tipis rata-rata ketebalan berkisar ± 2mm. Pisang pada setiap percobaan ditata dalam 1 rak pengering dengan ukuran luas (35 x 35) cm². Kadar air pisang sebelum dikeringkan cukup tinggi yaitu sekitar 65-75%. Pengeringan dilakukan dengan suhu pemanas 600C. Suhu dan kelembaban udara dalam pengering diamati dalam interval waktu selama 10 menit. Kelembaban pisang sebelum dikeringkan diukur terlebih dahulu dengan DFRobot Soil moisture sensor. Pengambilan data dilakukan setiap 10 menit. Ini dilakukan untuk mengetahui faktor yang berpengaruh dalam proses pengeringan dan difokuskan pada suhu serta kelembaban udara dalam pengering. Selanjutnya, percobaan dilakukan beberapa kali dengan kondisi yang berbeda-beda untuk melihat perubahan suhu dan temperature dalam oven pengering dengan membandingkan pengamatan menggunakan objek yang akan dikeringkan dan tanpa menggunakan objek yang akan dikeringkan. Hal tersebut dilakukan untuk melihat pengaruh uap air dari pisang yang sedang dikeringkan apakah berpengaruh terhadap proses pengeringan dan menghambat kerja elemen pemanas sebagai sumber panas dalam oven. Pengujian dilakukan selama beberapa hari untuk mendapatkan hasil yang optimal pada pisang. Percobaan dilakukan dengan suhu awal 33,50C dan kelembaban 62,20%. Dari beberapa percobaan pemantauan suhu dan kelembaban tersebut didapatkan data percobaan sebagai berikut:



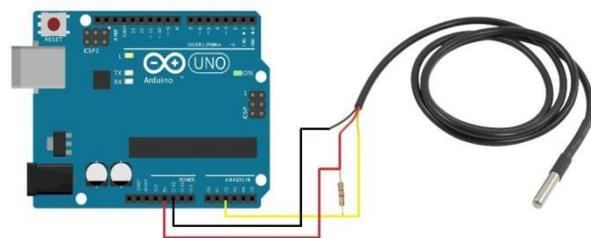
Gambar 2 Perbandingan kenaikan suhu elemen pemanas

Dalam analisa penelitian ini Sensor suhu DS18B20 berfungsi sebagai pengukur suhu pemanas yang nantinya di proses oleh mikrokontroler untuk mengontrol pemanas sehingga pemanasan tidak dapat bekerja ketika melebihi suhu 70°C. Pada perancangan alat pengering gabah otomatis ini telah terbukti sensor suhu Ds18b20 dan sensor suhu kelembaban DHT11 berfungsi baik dan mampu menjadi umpan balik motor pengaduk dan motor blower. Mikrokontroler Arduino telah berhasil mengendalikan waktu capai pada motor pengaduk, motor blower serta waktu keseluruhan sistem alat. DS18B20 adalah “1-wire” sensor yang bisa dihubungkan secara parallel. Jika dipasang lebih dari satu, semua sensor

berbagi pin yang sama, tapi resistor 4.7Knya cukup dipasang satu saja. Fungsi dari resistor ini adalah sebagai ‘pullup’ dari jalur data, dan diperlukan untuk membantu memastikan proses transfer data tetap berjalan stabil dan baik. DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit hasil pembacaan. Jumlah bit tersebut dapat di konfigurasi. Hasil pembacaan dikirim ke atau dari DS18B20 melalui antarmuka one wire. Power yang dibutuhkan untuk membaca, menulis, dan melakukan konversi suhu dapat diturunkan dari jalur data itu sendiri tanpa memerlukan sumber daya eksternal. Berdasarkan keterangan dari datasheet, sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu dari mulai -55 derajat Celcius sampai dengan +125 derajat Celcius dengan akurasi kurang lebih 0,5 derajat celcius dari -10 derajat celcius sampai +85 derajat celcius.

Perancangan Sensor Suhu (ds18b20)

Perancangan sensor suhu pada system ini digunakan untuk mengetahui suhu padi yang mana nantinya data suhu yang diukur akan dikirim ke Arduino untuk diproses. Kemudian Arduino nantinya akan melakukan perintah menjalankan motor dan pemanas sesuai dengan input data suhu yang sudah di proses. Sensor suhu ds18b20 ini memiliki 3 buah kabel merah (+), kuning(data), dan hitam (-). Dalam rangkaian nantinya kabel kuning(data) dan merah akan dipasang sebuah resistor diantara kedua kabel tersebut dengan ukuran 4k7 Ω. Kabel merah dihubungkan pada 5v Arduino, kabel kuning dihubungkan ke pin A2 dan kabel hitam dihubungkan ke gnd. Keluaran sensor ini sangat akurat karena memiliki tingkat akurasi eror 0,5°C dan akurasi pengukuran suhu dari -55°C sampai 125°C.



Gambar 1. Perancangan sensor suhu ds18b20 dengan Arduino

Tabel 1. Serial Komunikasi DS18B20 Ke Arduino

DS18B20	Pin Arduino
+	5V
-	Gnd
Data	A2

IV. KESIMPULAN

Dari Analisa yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil dan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian yang dilakukan terhadap pemantauan suhu dan kelembaban proses pengeringan pada pisang menggunakan sensor suhu dan sensor kelembaban, dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dirancang dapat melakukan proses pengeringan dan dapat juga memantau suhu dan kelembaban terhadap objek pada saat proses pengeringan.
2. Sensor DS18B20 dan 1 sensor DHT22 dalam mendeteksi suhu pemanas dan suhu ruang dalam oven bekerja sangat baik ketika digunakan pada sistem, yang mana pada persentase kesalahan dari hasil pengukuran tidak mencapai 5%. Serta komponen lain yang digunakan pada sistem dapat digunakan sesuai yang diinginkan.
3. Dalam analisa penelitian ini Sensor suhu DS18B20 berfungsi sebagai pengukur suhu pemanas yang nantinya dioproses oleh mikrokontroler untuk mengontrol pemanas sehingga pemanasan tidak dapat bekerja ketika melebihi suhu 70°C.
3. Perancangan sensor suhu pada system ini digunakan untuk mengetahui suhu padi yang mana nantinya data suhu yang diukur akan dikirim ke Arduino untuk diproses. Kemudian Arduino nantinya akan melakukan perintah menjalankan motor dan pemanas sesuai dengan input data suhu yang sudah di proses.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] M. A. Pratama, U. Usman, S. Saifuddin, A. Ariefin, and N. Juhan, “Perancangan Alat Pengering Padi Kapasitas 9Kg/Menit,” *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 5, no. 1, p. 16, 2021, doi: 10.30811/jmst.v5i1.2138.

[2] T. H. I. Alam, “Rancang Bangun Prototype Pengering Padi Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52,” pp. 1–9, 2018, doi: 10.31227/osf.io/8hvfqa.

[3] I. Catrawedarma, Z. Erwanto, D. S. WPJW, and A. Afandi, “Teknologi Pengering Padi Untuk Ketahanan Pangan Di Desa Wringin Putih, Banyuwangi,” *J-Dinamika J.*

- Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 105–110, 2018, doi: 10.25047/j-dinamika.v2i2.567.
- [4] R. D. Saputro, B. A. Girawan, J. S. Pribadi, F. Fadillah, and M. Mardiyana, “Rancang Bangun Rangka dan Pipa Pemanas Pada Mesin Pengering Padi,” *J. Sustain. Res. Manag. Agroindustry*, vol. 1, no. 1, pp. 28–32, 2021, doi: 10.35970/surimi.v1i1.573.
- [5] H. Irawan and B. Suhayat, “Analisis Desain Kerangka Mesin Pengering Padi Rotary Dryer Dengan Empat Bantalan Rol Menggunakan Software CAD,” *Mek. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 14–17, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/MEKANIKA/article/view/4030>.
- [6] M. Adonis and MTE Khan “Combined Convective and infrared drying model for food applications,” *IEEE Africon* 2004
- [7] Arduino, "Arduino Data Sheet," Arduino, 2011. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>. [Accessed 8 October 2016].
- [8] Purnama. Agus “Sensor Suhu IC LM35,” *Elektronika Dasar*, 27 Januari 2016. [Online]. Available : <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-suhu-ic-lm35/>. [Accessed 10 October 2016].
- [9] “Oven konveksi” [femina.co.id](http://www.femina.co.id) [Online]. Available : <http://www.femina.co.id/article/oven-konveksi>. [Accessed 4 April 2016]
- [10] “Infrared heating panels” [thegreenage.co.uk](http://www.thegreenage.co.uk) [Online]. Available: <https://www.thegreenage.co.uk/tech/infrared-heating-panels/>. [Accessed 10 Mei 2017]
- [11] Marsetio, Ir.,MS. “Pelatihan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Pengeringan dan Penyimpanan Biji-Bijian”