

Design And Build a Vertical Rotary Corn Dryer Based on the Internet of Things

Muammar¹, Sitti Wetenriajeng Sidehabi², Mutmainnah³

^{1,2,3}Politeknik ATI Makassar

¹e-mail:muammar152028@gmail.com

²e-mail: tenri@atim.ac.id

³e-mail: mutmainnah@atim.ac.id

Abstract

Corn is a food that is widely produced in Indonesia. Based on the fact that farmers generally harvest corn in the rainy season with humid environmental conditions and high rainfall. The purpose of this research is to make corn dryer with vertical rotary and automatic temperature control. This corn dryer uses a NodeMCU which functions as a central control tool, a DHT22 sensor which is used to regulate the room temperature and this tool takes ± 15 minutes to heat the tube. This tool works according to the set temperature, if it exceeds the set temperature the fan will turn on, and vice versa if the temperature is less than the set temperature, the element will automatically reactivate. if it exceeds the set humidity then the fan will turn on, and vice versa if the temperature is less than the set set then the element will reactivate automatically. This tool is based on IoT which functions to monitor the temperature when the tool is working with a temperature of 600 and humidity of 30%. The more corn that is dried, the longer the drying time needed to reach a moisture content of 14%.

Keyword: IoT, Corn, NodeMCU, DHT22, Dryer

Abstrak

Jagung adalah bahan pangan yang banyak dihasilkan di Indonesia. Berdasarkan kenyataan bahwa petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kondisi lingkungan yang lembab dan curah hujan yang masih tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat pengering jagung dengan *vertical rotary* dan kendali suhu otomatis. Pengering jagung ini menggunakan NodeMCU yang berfungsi sebagai pusat pengontrol alat, sensor DHT22 yang digunakan untuk mengatur suhu ruangan dan alat ini menggunakan waktu ± 15 menit untuk memanaskan tabung. Alat ini bekerja sesuai suhu yang diatur, apabila melebihi suhu yang diatur kipas akan menyala, begitupun sebaliknya jika suhu kurang dari set yang diatur maka elemen akan kembali aktif dengan otomatis. apabila melebihi kelembaban yang diatur maka kipas akan menyala, begitupun sebaliknya jika suhu kurang dari set yang diatur maka elemen akan kembali aktif dengan otomatis. Alat ini berbasis IoT yang berfungsi untuk memonitoring suhu saat alat sedang bekerja dengan suhu 60^o dan kelembaban 30%. Bila semakin banyak jagung yang dikeringkan semakin lama pula waktu pengeringan yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air 14%.

Kata Kunci: IoT, Jagung, NodeMCU, DHT22, Alat Pengering.

1. Pendahuluan

Jagung selain untuk keperluan pangan, jagung juga digunakan untuk bahan baku industri pakan ternak, maupun bahan pangan yang diekspor. Berdasarkan kenyataan bahwa petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kondisi lingkungan yang lembab dan curah hujan yang masih tinggi. Proses pasca panen jagung terdiri atas serangkaian kegiatan yang dimulai dari pemetikan, pengeringan tongkol, pemipilan tongkol dan proses mengemas biji jagung setelah itu jagung disimpan sebelum dijual ke pedagang pengumpul. Salah satu kegiatan pasca panen adalah pengeringan. Pengeringan adalah proses perpindahan panas dari sebuah permukaan benda sehingga kandungan air mengalami pengurangan pada objek.

Untuk pengeringan langsung di bawah sinar matahari, jagung membutuhkan waktu 3-5 hari penjemuran untuk mencapai kadar air standar jagung yang dibutuhkan [1].

Alat pengering buatan berfungsi untuk menghindari akibat pengeringan yang dilakukan secara alami (penjemuran). Pada dasarnya pengeringan buatan dilakukan melalui pemberian panas yang relatif konstan terhadap bahan biji-bijian, sehingga proses pengeringan dapat berlangsung dengan cepat dengan hasil yang maksimal.

Penurunan kadar air yang paling cepat adalah silinder vertikal dan Penurunan massa pada silinder vertikal lebih cepat dibandingkan silinder horizontal dan Penurunan kelembaban pada jenis silinder vertikal lebih signifikan dibandingkan jenis silinder horizontal [2].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nicolas Tumbel, Broerie Pojoh dan Supardi Manurung,[3] dengan judul rekayasa alat pengering jagung sistem rotary, alat pengering ini menggunakan bahan bakar LPG dan penelitian selanjutnya Hafid, Luky Krisnandy, Mahaputra[4] perancangan dan pembuatan mesin pengering jagung pipilan tipe *rotary batch* alat ini menggunakan bonggol jagung sebagai bahan bakar bonggol jagung dan menggunakan *rotary batch*.

Berdasarkan permasalahan diatas dan penelitian sebelumnya maka dirancanglah sebuah alat pengering jagung *vertical rotary* dengan menggunakan pemanas dan kendali suhu otomatis berbasis Internet of things.

2. Metode Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

Berikut adalah tahapan penelitian :

1. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan aplikasi yang akan dibangun. Pada tahap ini akan membahas mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun alat pengering jagung *vertical rotary* menggunakan *nodemcu* berbasis *internet of things*.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem secara rinci berdasarkan hasil analisis sistem yang ada, sehingga menghasilkan model baru yang diusulkan. Perancangan sistem dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

a. Perancangan perangkat keras : Perancangan perangkat keras merupakan skematika alat yang digunakan untuk membangun alat.

b. Perancangan perangkat lunak : Pada tahap ini terdiri dari rancangan layar, flowchart dan algoritma. Rancangan layar merupakan perancangan antarmuka untuk pengendali yang digunakan oleh pengguna. *Flowchart* digunakan sebagai penjelas dalam menggambarkan urutan proses pada aplikasi. Sedangkan algoritma digunakan untuk mempermudah dalam pembuatan dan perencanaan suatu program.

3. Testing

Pada tahapan ini akan dilakukan penyatuan unit-unit program dan kemudian diuji secara keseluruhan. Hal ini dilakukan untuk memeriksa kekompakan antar komponen sistem yang diimplementasi. Tujuan utama dari pengetesan ini adalah untuk memastikan bahwa semua elemen-elemen atau komponen-komponen dari

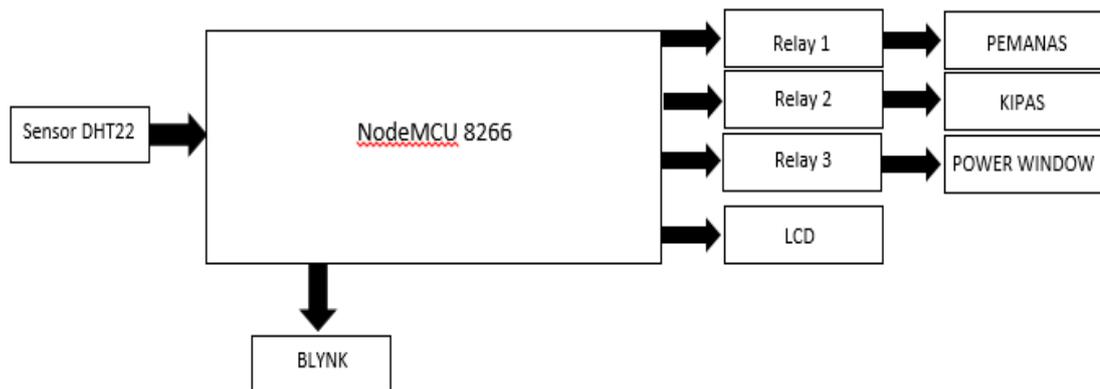
sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu guna untuk mencari kesalahan-kesalahan atau kelemahan-kelemahan yang mungkin masih terjadi.

4. Implementasi

Pada tahap ini merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem baru, dimana tahap ini merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan dapat dipandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang telah dirancang

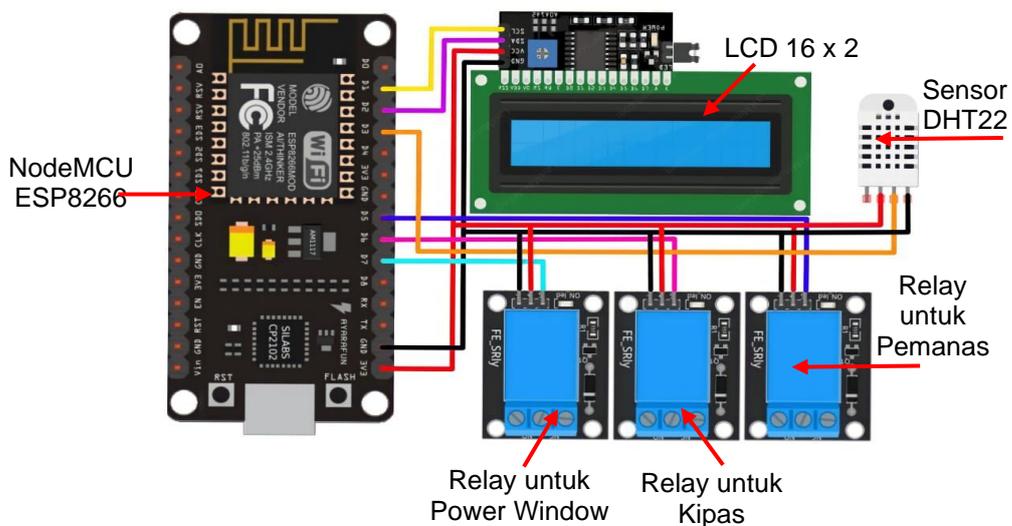
2.2 Perancangan Rangkaian Hardware

Hardware adalah suatu perangkat keras yang bisa dilihat dan disentuh secara fisik. Berikut dibawah ini komponen – komponen yang digunakan pada gambar 1. Blok Diagram Sistem Kontrol.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kontrol

Untuk sistem pengkabelannya pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.

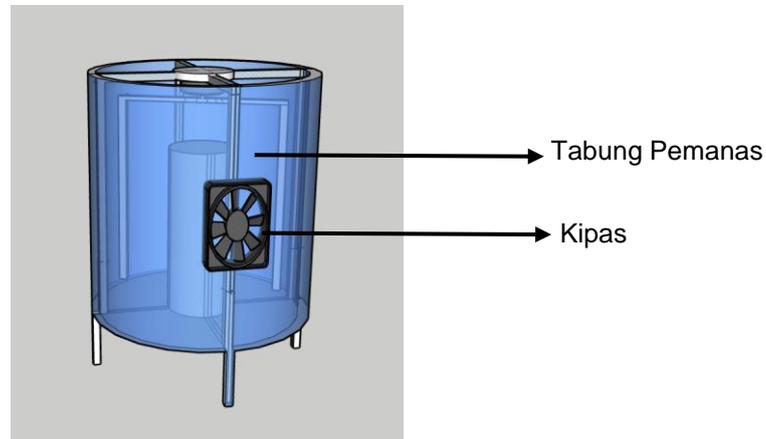


Gambar 2. Wiring Sistem

Skema rangkaian pada Gambar 2 menggunakan suplai tegangan 3,3V untuk mengaktifkan mikrokontroler, relay. Selain sumber 3.3V, pada rangkaian diatas juga menggunakan suplai tegangan 220VAC untuk mengaktifkan kipas dan pemanas

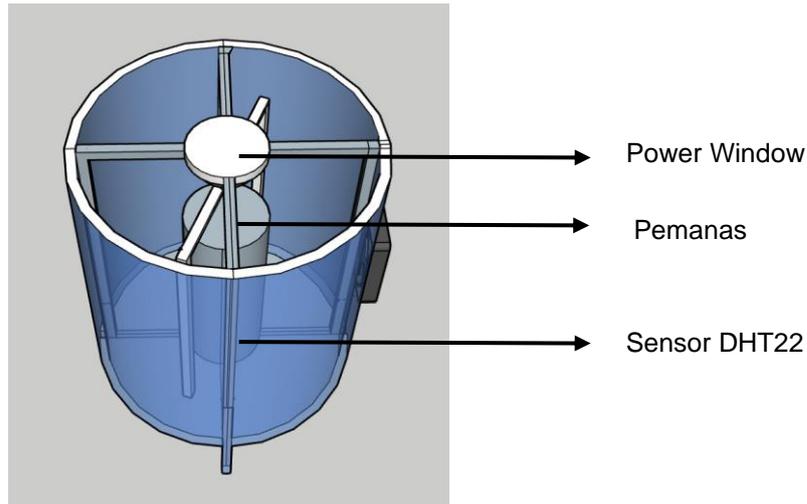
dan 12VCD untuk power window. Dalam rangkaian ini DHT22 digunakan sebagai input pada mikrokontroler untuk mengatur relay.

Untuk desain alat pada penelitian ini terlihat pada gambar 3 dan 4 seperti di bawah ini:



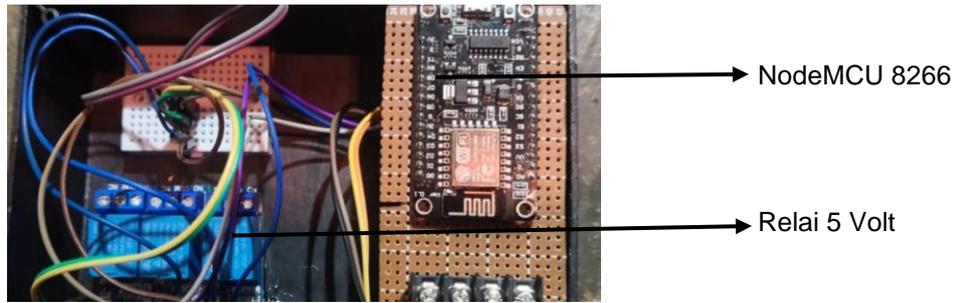
Gambar 3. Tampak Depan Alat Pengering Jagung

Pada gambar 3. Tampak Depan Alat Pengering Jagung diperlihatkan hasil pengambilan gambar dari depan alat. Kipas berfungsi sebagai penurun suhu apabila melewati batas yang diatur dan tabung pemanas adalah wadah untuk menampung jagung yang ingin dikeringkan.



Gambar 4. Tampak atas

Pada gambar 4. Tampak atas diperlihatkan hasil pengambilan gambar dari atas alat. Pemanas berfungsi untuk menaikkan suhu pada tabung, *power window* berfungsi untuk mengaduk jagung agar panasnya merata dan sensor DHT22 sebagai input pada mikrokontroler untuk mengatur relay.



Gambar 5. Rangkaian Elektronika

Pada gambar 5. Rangkaian Elektronika diperlihatkan hasil pengambilan gambar dari rangkaian kontrol alat. NodeMCU 8266 berfungsi sebagai mikrokontroler dan relai 5 Volt berfungsi untuk mematikan dan menyalakan pemanas, kipas dan *power window*.

2.3 Perancangan Software

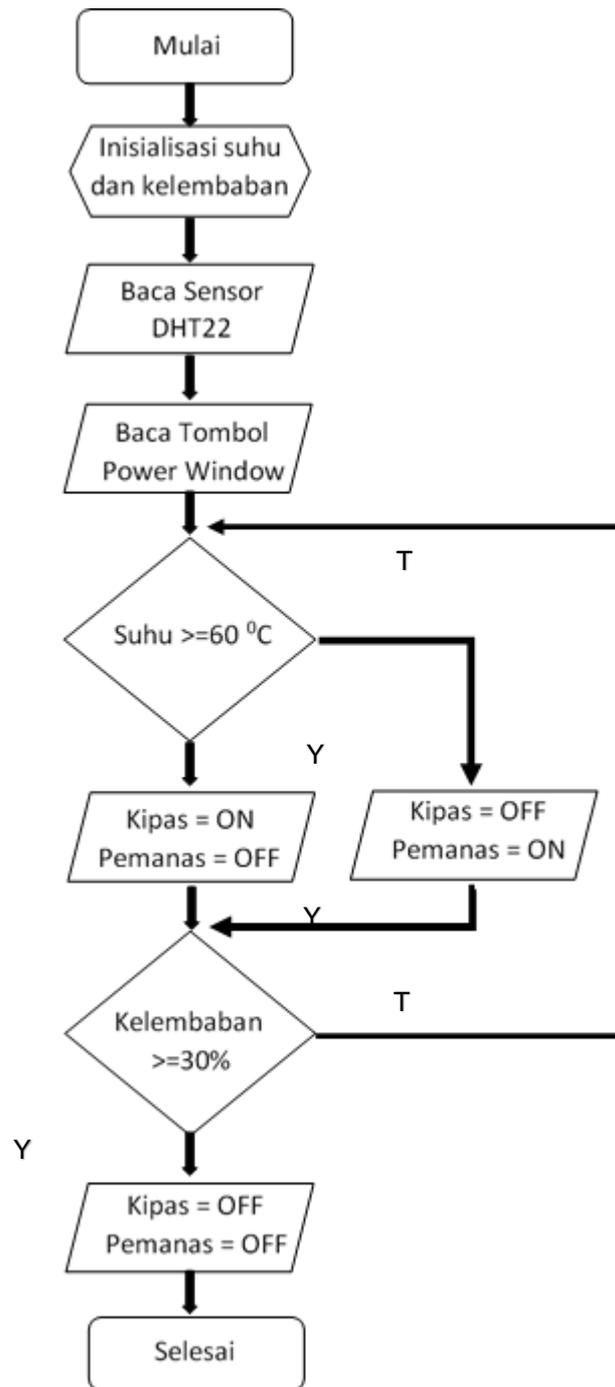
Tahap pemrograman *Software* dibuat melalui aplikasi Arduino IDE dan pemantauan benda/objek menggunakan display LCD dan dikoneksikan dengan program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE.

2.4 Analisa Data

Dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah untuk pengujian sistem serta pengumpulan data yaitu menguji kinerja sensor DHT22 serta komponen lainnya dan melakukan penujian terhadap cara kerja alat.

2.4 Flowchart Sistem

Flowchart sistem merupakan aliran data yang menggambarkan bagaimana aktivitas dari sistem kerja alat ini berjalan terlihat pada gambar 6. *Flowchart* Sistem.



Gambar 6. Flowchart Sistem.

3. Hasil dan diskusi

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap uji kinerja yaitu :

3.1 Uji Kinerja Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan dengan membandingkan tingkat suhu ruangan menggunakan Thermometer dan sensor DHT22 itu sendiri, adapun hasil seperti pada tabel 1. dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Perbandingan Pembacaan Suhu Sensor DHT22

NO	Mini Digital Thermometer & Hygrometer (°C)	DHT22 (°C)	ERROR %
1	35,2	34,7	1,4
2	40,1	39,8	0,7
3	45,4	44,7	1,5
4	50,2	49,6	1,2
5	56,2	54,8	2,5
6	60,2	59,4	1,3
7	65,5	63,8	2,6
8	70,3	70,3	0,0
RATA-RATA			1,4

Pada tabel 1. Hasil Perbandingan Pembacaan Suhu Sensor DHT22 digunakan hygrometer thermometer sebagai acuan dari penggunaan sensor DHT22, pada perbandingan pengukuran tabel 1. dapat diketahui nilai *error* hasil pengukuran suhu pada hygrometer thermometer dan sensor DHT22 selisih $\pm 1,4\%$.

Untuk melihat pembacaan kelembaban dapat di lihat pada tabel 2. Hasil Perbandingan Pembacaan Kelembaban Sensor DHT22.

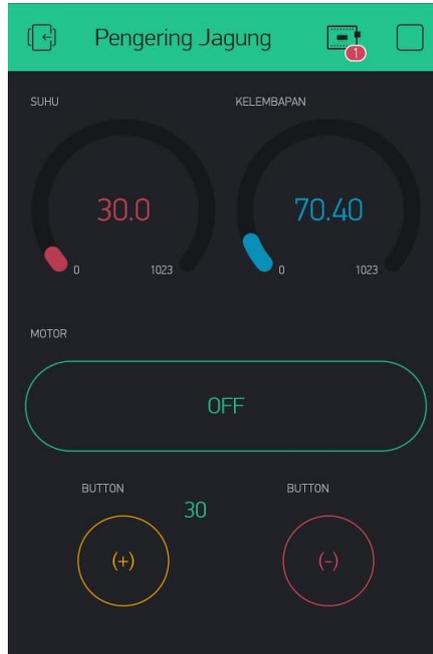
Tabel 2. Hasil Perbandingan Pembacaan Kelembaban Sensor DHT22

NO	Mini Digital Thermometer & Hygrometer (%)	DHT22 (%)	ERROR (%)
1	63	62,40	0,95
2	54	54,50	0,93
3	49	49,10	0,20
4	40	39,60	1,00
5	35	35,40	1,14
6	31	31,70	2,26
7	25	25,80	3,20
Rata-Rata			1,38

Pada tabel 2 ini digunakan hygrometer thermometer sebagai acuan dari penggunaan sensor DHT22, pada perbandingan pengukuran kelembaban dapat diketahui nilai *error* hasil pengukuran kelembaban pada hygrometer thermometer dan sensor DHT22 selisih $\pm 1,38\%$.

3.2 Uji Kinerja Blynk

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara mengecek apakah BLYNK terhubung atau tidak.



Gambar 7. Tampilan Aplikasi Blynk

Pada gambar 7. Tampilan Aplikasi Blynk merupakan tampilan pada aplikasi blynk, terdapat 3 tombol. Pada tombol motor berfungsi untuk mematikan dan menyalakan power window dan 2 tombol lainnya untuk mengatur suhu yang diinginkan pada alat pengering.

3.3 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Uji keseluruhan alat kontrol ini bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat yang ada pada alat dapat bekerja secara baik atau tidak ketika dihubungkan menjadi satu dan untuk dilakukan pembenahan pada alat ketika terjadi error atau kurang sempurna dalam kinerja alat, adapun hasil pengujian:

Tabel 2. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pembacaan sensor DHT22		Kipas	Pemanas	Power Window	BLYNK
Kelembaban (%)	Suhu (°C)				
55,80	32,4	OFF	ON	ON	ON
50,40	50,6	OFF	ON	ON	ON
45,30	60,9	ON	OFF	ON	ON
41.10	61,7	ON	OFF	ON	ON
34.80	62,4	ON	OFF	ON	ON
29,80	55,9	OFF	OFF	ON	ON

Dari tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem diperoleh bahwa alat berfungsi dengan baik sesuai set program yang diberikan, set suhu yang diatur adalah 60°C dan kelembaban 30%. Saat suhu lebih rendah maka kipas akan OFF dan pemanas akan ON, begitupun sebaliknya jika suhu lebih besar maka kipas akan ON dan pemanas akan OFF,

dan apabila kelembaban lebih rendah maka pemanas dan kipas akan OFF, Kelembaban awal pada tabel diatas adalah 55,80%, dengan massa jagung 3 Kg dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kelembaban 29,80% dengan kadar air awal jagung 23% sampai kadar air jagung menjadi 14% adalah 2 jam 12 menit. Dari uji kinerja keseluruhan alat diperoleh fungsi keseluruhan sistem sudah bekerja dengan baik.

Tabel 4. Pengeringan Jagung dengan suhu 60^o dan Kelembaban 30%.

No	Massa Awal (g)	Massa Akhir (g)	Waktu (Jam)	Kelembaban (%)	Kadar air (%)
1	1000	874	1,43	29,80	14
2	1500	1221	1,54	28,90	13
3	2000	1773	1,59	29,80	14
4	2500	2123	2,03	29,60	14
5	3000	2587	2,15	29,70	14
Rata-Rata				29,56	13,8

Pada tabel 4. Pengeringan Jagung dengan suhu 60^o dan Kelembaban 30% dapat kita lihat volume atau massa awal mempengaruhi waktu pengeringan jagung, semakin banyak jagung yang dikeringkan semakin lama pula waktu pengeringan yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air 14%.

4. Kesimpulan

Pengering jagung ini memerlukan pengendali berupa NodeMCU yang berfungsi sebagai pusat pengontrol alat. Sensor DHT22 yang digunakan dalam mengatur suhu ruangan pada alat, dan kapasitas maksimal alat adalah 15 liter dengan data perbedaan pembacaan sensor DHT2 dengan hygrometer thermometer adalah $\pm 1,4\%$. Perbandingan pengukuran kelembaban dapat diketahui nilai *error* hasil pengukuran kelembaban pada hygrometer thermometer dan sensor DHT22 selisi $\pm 1,38\%$ dan waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan kadar air awal jagung mulai dari 23% menjadi 14% adalah sekitar 1-2 jam. Alat ini memerlukan waktu dalam memanaskan tabung dan alat ini bekerja dari suhu ruang hingga batas maksimal sesuai yang diatur, apabila melebihi suhu 60^o kipas akan ON dan pemanas akan OFF dan apabila kurang dari suhu 60^o maka pemanas akan kembali ON dengan otomatis dan kipas akan OFF, kondisi ini akan berulang sampai kelembaban dibawah 30%.

Referensi

- [1] Antu.E,(2016), Studi eksperimental sistem pengering biji jagung dengan metode natural convection untuk peningkatan kualitas produksi pertanian di Gorontalo.
- [2] Arifin, Jauhari, Leni Natalia Zulita, Hermawansyah. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Bengkulu Universitas Dehasen Bengkulu.
- [3] Aryanto A.W, Falani A.Z, Winardi S (2016), Otomatisasi Power Window Dengan Remote Control Menggunakan Arduino.
- [4] Hafid, Krisnandy.L, Mahaputra (2018) perancangan dan pembuatan mesin pengering jagung pipillan tipe rotary batch.
- [5] Herlina, N. & Fitriani, W. (2017). Pengaruh Persentase Pemangkasan Daun dan Bunga Jantan Terhadap Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*).
- [6] Kurnianto.H.R, Aji.W.S (2021). Sistem Monitoring Gas Chloro Fluro Carbon (CFC) Pada Air Conditioner (AC) Dengan Menggunakan Arduino Dan Sensor MPX5700AP.
- [7] Muliawan Rahmat, Patang, Muh. Rais,(2019) Uji Pengeringan Biji Jagung (*Zea Mays. Sp*) Menggunakan Alat Pengering Biji Bijian Tipe Rak (Tray Dryer)
- [8] Okatama I, (2016) Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate(Pet) Menjadi biji Plastik Melalui pengujian Alat Pelebur Plastik.

- [9] Puspasari. F, Satya. T. P, Oktiwati. U. K, Fahrurrozi.I, dan Prisyanti H,(2020) Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohyrometer Standar.
- [10] Satriadi.A, Wahyudi, dan Christiyono.Y (2019) Perancangan Home Automation Berbasis Nodemcu.
- [11] Suryono, Supriati. (2019). Rancang Bangun Timer Terprogram Dengan Tampilan Lampu Tiga Warna Sebagai Pewaktu Pada Kegiatan Seminar. *Jurnal Politeknik Negri Semarang* Vol. 15 No. 3.
- [12] Syahrul, Fitra.W, Suartika.I.M, Sukmawaty, (2016) Temperatur Udara Pengering Dan Massa Biji Jagung Pada Alat Pengering Terfluidisasi.
- [13] Syarifuddin M.A, Firman L.M, (2018), Kajian Eksperimental Penggunaan RuangPengering Silinder Vertikal dan HorisontalMesin Pengering Gabah Tipe Fluidzed Deep
- [14] Tresnajaya M.S, Partha C.G.I, Sukerayasal.W (2020), Pemanfaatan Udara Buang Exhaust Fan Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Dengan Penambahan Wind Tunnel Berbasis Atmega 2560.
- [15] Tumbel, N, Pojoh.B dan Manurung.S (2016) dengan judul rekayasa alat pengering jagung sistem rotary.
- [16] Wardhana Y.K, Partha C. G. I, Sukerayasa I.W (2021), Pemanfaatan Udara Buang Exhaust Fan Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Dengan Pengaruh Penambahan Honeycomb Berbasis Atmega 2560.