

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE ALAT PENGERING CENGKEH  
BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SENSOR DHT 11*****Prototype Design Of A Clove Drying Device Based on A Microcontroller  
and DHT 11 Sensor*****Lisa Fitriani Ishak****Universitas Muhammadiyah Makassar****Email: lisafitrianiishak@unismuh.ac.id****Abstract**

*Cloves are one of the leading commodities in Indonesia. This is quite reasonable because Indonesia is an agricultural country. However, cloves have an obstacle, namely they are easily rotten if they are still fresh or have not undergone a drying process. At this time, the drying that is done is natural drying, namely using direct sunlight. In connection with the uncertainty of the drying process during the rainy season, I want to provide innovation by designing a clove dryer based on a microcontroller and DHT11 sensor. The design of this tool uses an Uno microcontroller, relay, and DHT11 sensor as a temperature sensor that is programmed as an output so that the tool can read the drying temperature. The heating element will activate and turn off when the temperature is excessive and the fan also functions as a heat sink. For monitoring, a 16x2 LCD is used as a display of temperature and humidity. In making this tool, the temperature in the drying box is controlled at a temperature of 50-60°C, which will allow the drying process with the dried sample being cloves that have an initial water content of  $\pm 80\%$  to a dryness level of  $\pm 8\%$ .*

**Keywords:** *Arduino Uno, Fan, Heater, DHT11 Temperature Sensor Module, Relay, LCD.*

**Abstrak**

*Cengkeh adalah salah satu komoditas unggulan di Indonesia. Hal ini cukup beralasan karena Indonesia adalah Negara agraris. Namun cengkeh memiliki hambatan yaitu mudah busuk apabila masih dalam keadaan fresh atau belum mengalami proses pengeringan. Pada saat ini pengeringan yang dilakukan yaitu pengeringan secara alami yaitu menggunakan sinar matahari langsung. Sehubungan dengan tidak menentunya proses pengeringan pada musim hujan, saya ingin memberikan inovasi dengan merancang suatu alat pengering cengkeh berbasis mikrikontroler dan sensor DHT11. Perancangan alat ini menggunakan mikrokontroler Uno, relay, dan sensor DHT11 sebagai sensor suhu yang di program sebagai output agar alat dapat membaca suhu pengeringan. elemen pemanas akan aktif dan mati ketika suhu berlebih serta fan yang juga berfungsi sebagai pembuang panas yang berlebih. Untuk monitoring menggunakan LCD 16x2 sebagai tampilan suhu dan kelembaban. Pada pembuatan alat ini suhu dalam box pengeringan dikontrol dengan suhu 50-60°C, akan memungkinkan proses pengeringan dengan sampel yang di keringkan adalah cengkeh yang mempunyai kadar air awal  $\pm 80\%$  sampai dengan tingkat kekeringan  $\pm 8\%$ .*

**Kata Kunci:** *Arduino Uno, Fan, Heater, Modul Sensor Suhu DHT11, Relay, LCD.*

**PENDAHULUAN**

Cengkeh adalah salah satu komoditas pertanian di Indonesia yang menjadi keunggulan. Hal ini cukup beralasan karena Indonesia adalah Negara agraris. Pada saat ini pengeringan yang dilakukan secara alami menggunakan sinar matahari

langsung. Namun dengan kondisi iklim di Indonesia yang tropis, yang dimana terdapat dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada saat musim hujan proses pengeringan cengkeh akan sangat terganggu. Hal itu mengakibatkan penurunan kuantitas produksi cengkeh pada musim hujan. Saat musim penghujan datang, produksi dari cengkeh kering petani mulai menurun. Petani mengalami kesulitan dalam mengeringkan cengkeh basah hasil panen mereka. Cengkeh dapat dikeringkan pada musim kemarau dengan bantuan matahari selama 4 hingga 5 hari dengan rata-rata waktu penjemuran 8 hingga 10 jam setiap hari tergantung pada intensitas hujan pada saat pengeringan cengkeh [1].

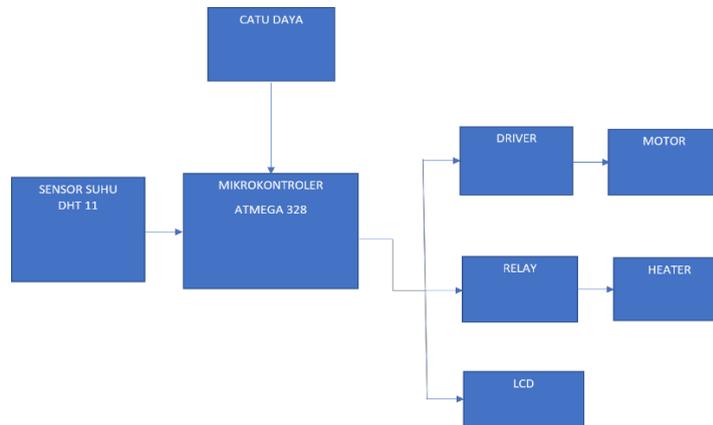
Proses pengeringan cengkeh yang dilakukan oleh para petani di Indonesia, masih memanfaatkan tenaga matahari sebagai tenaga pengeringnya, namun pada saat musim hujan tiba mereka mengalami kesulitan dalam mengeringkan hasil pertanian mereka karena tidak ada cahaya matahari mempunyai intensitas yang cukup sebagai sumber pemanas. Bila hasil pertanian tersebut tidak berhasil di keringkan sampai kandungan air tertentu maka hasil pertanian tersebut akan berkecambah atau membusuk. Sebagai salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut, maka penulis dalam penelitian ini akan merancang sebuah sistem pengeringan cengkeh secara modern dengan menggunakan mikrokontroler, sensor DHT 11, wadah pengering, alat pemanas. Untuk logika fuzzy berfungsi sebagai metode analisa data yang sudah mutlak yang dihasilkan oleh alat pengering cengkeh.

Cengkeh disebut juga *cloves* yang mempunyai nama latin *Syzygium aromation* adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia, seperti minyak lada, minyak lemak, juga pati. Cengkeh bersifat pahit, pedis, dan antipiritek. Tanaman ini sudah mulai ditemukan dan dikenal sejak beberapa abad yang lalu. Pada umumnya orang-orang hanya mengenal cengkeh putih yang mana sering dimanfaatkan sebagai bumbu dapur. Cengkeh adalah salah satu tanaman yang berkembang biak dengan biji [2].

Sebelumnya pernah dibuat alat pengering cengkeh oleh Yultrisna<sup>1</sup>, Tuti Angraini<sup>2</sup>, Ozi firmansyah Gani [2], alat itu memanfaatkan sensor DHT 22 sebagai sensor suhu dan menggunakan metode system peringatan suara . Namun pada alat tersebut masih mengalami kekurangan diantaranya ketika menggunakan system peringatan suara, maka itu akan mengganggu proses pengeringan karena apabila tiba-tiba ada suara yang didengar maka alat pengeringan mati secara otomatis sehingga mengganggu proses pengeringan cengkeh menjadi tidak stabil. dan kurang merata. Dan juga penggunaan sensor DHT 22 hanya dapat menampilkan output berupa suhu saja, tidak demikian dengan kelembapan. Padahal untuk pengeringan cengkeh perlu diketahui kadar air yang ada pada cengkeh serta kadar air udara sekitar sebagai perbandingan dan menjaga kualitas cengkeh. dibawah 14% [2].

## METODE

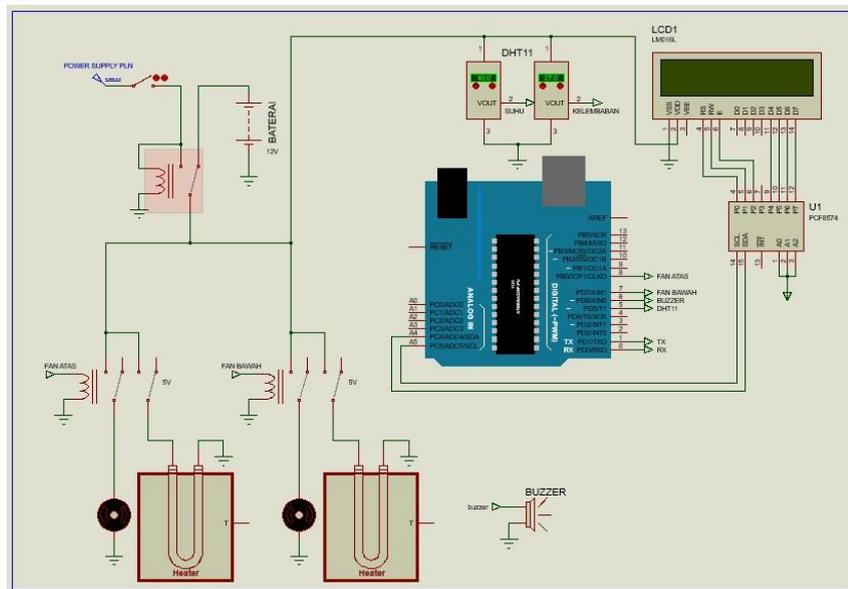
### Blok Diagram



Fungsi masing-masing blok :

- Sensor DHT 11 berfungsi untuk mengukur nilai suhu yang terbaca pada box pengering.
- Mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data input dari sensor DHT 11.
- Driver motor berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan motor sesuai dengan logika yang dikirimkan oleh mikrokontroler.
- Relay berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan heater dengan system pengontrolan ON-OFF berdasarkan setpoint suhu.
- Motor berfungsi sebagai penggerak fan ruang box pengering.
- LCD berfungsi untuk menampilkan nilai nilai suhu yang digunakan untuk sistem pengeringan.

### Perancangan Hardware



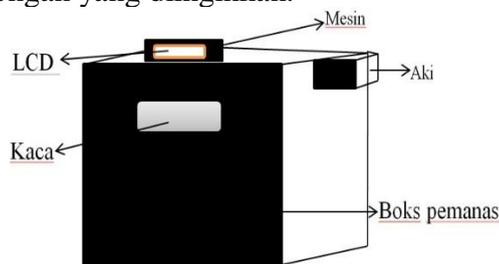
**Gambar 1. Skematik Rangkaian Pengering Cengkeh**

Pada rangkaian ini memanfaatkan tegangan dari jala-jala PLN sebesar 220 V AC. Lalu lewat tegangan tersebut digunakan sebuah trafo step down 3A dengan keluaran tegangannya yakni 12 V AC. Selanjutnya dengan rangkaian penyearah gelombang penuh lewat dioda sehingga tegangan AC dikonversikan menjadi tegangan DC. Rangkaian driver ini berfungsi untuk menggerakkan dan mengontrol

motor DC pada fan. Pengontrolan kecepatan putaran dari fan ini mempengaruhi suhu dan kelembaban di dalam box pengering. Pada rangkaian ini menggunakan sebuah fan/motor kipas yang dipasang pada bagian belakang tengah dari bagian box pengering.

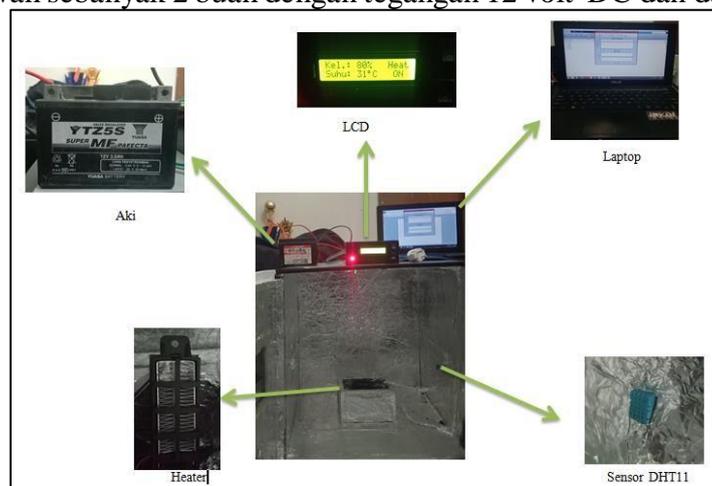
Driver ini bekerja dengan mempertimbangkan nilai input yang masuk pada rangkaian. Relay berfungsi untuk melewati arus AC yang dibutuhkan untuk dapat menghidupkan heater. Dikarenakan input tegangan untuk pengaktifan heater adalah 220 V AC maka dibutuhkan rangkaian relay yang dapat menghidup dan matikan elemen pemanas.

Cara kerja alat ini adalah sensor DHT11 membaca kelembaban dan suhu pada saat proses pengeringan, setelah itu mikrokontroller menyalakan alat pemanas sampai kelembaban cengkeh sesuai, apabila kelembaban cengkeh belum sesuai tetapi suhu pada saat proses pengeringan telah maksimal maka mikrokontroller mematikan alat pemanas sampai suhu kembali normal mikrokontroller baru menyalakan alat pemanas lagi, proses dilakukan secara terus menerus sampai kelembaban cengkeh sesuai dengan yang diinginkan.



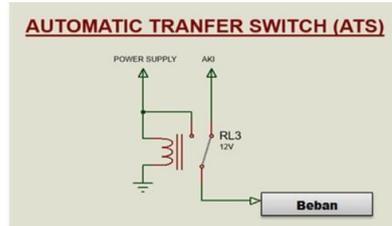
**Gambar 2. Kotak Alat Pengering Cengkeh**

Dalam perancangan ini mesin berfungsi untuk menyalakan alat pengering cengkeh, LCD untuk menampilkan nilai kelembapan cengkeh dan suhu dalam box pengering, aki sebagai power cadangan ATS (otomatis transfer switch) jika terjadi blackout secara tiba-tiba dari sumber PLN maka otomatis mesin akan mengambil sumber dari aki sehingga proses pengeringan cengkeh tetap berjalan dengan baik, kaca untuk memantau keadaan dalam box pengering dan boks pemanas berfungsi untuk memanaskan cengkeh basah dengan menggunakan heater yang terdapat pada bagian bawah sebanyak 2 buah dengan tegangan 12 volt DC dan daya 50 W.



**Gambar 3. Bagian-bagian Alat Pengering Cengkeh**

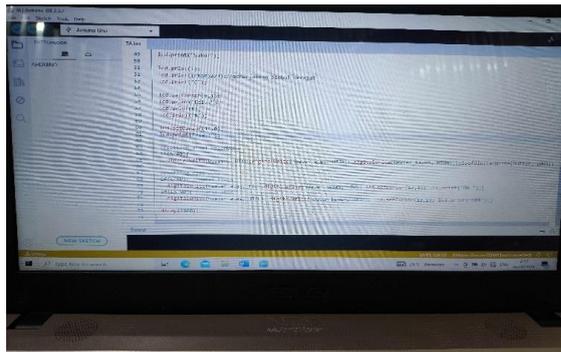
## Automatic Transfer Switch (ATS)



**Gambar 4. Automatic Transfer Switch**

ATS adalah sakelar yang bekerja otomatis, namun kerja otomatisnya berdasarkan kemungkinan jika sumber listrik dari PLN terputus atau mengalami pemadaman maka sakelar dari mesin pengering cengkeh akan berpindah ke sumber listrik yaitu baterai. Automatic Transfer switch juga merupakan rangkaian kontrol sakelar dari mesin pengering cengkeh ke baterai yang sudah full automatic. Alat ini berguna untuk menghidupkan dan menghubungkan sumber dari baterai ke beban secara otomatis pada saat PLN padam. Pada saat PLN hidup kembali, alat ini akan secara otomatis memindahkan sumber daya ke beban dari sumber baterai ke PLN, sehingga proses pengeringan cengkeh tetap berjalan dengan baik [9].

### Perancangan *Software* (Arduino IDE)



**Gambar 5. *Software* Dalam Arduino**

Tampilan *software* Arduino meliputi IDE untuk menulis program, driver untuk koneksi dengan computer, Arduino ini juga merupakan sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino uno memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan computer menggunakan kabel USB. Pada alat pengering cengkeh menggunakan Arduino ATmega8U2 berfungsi sebagai otak atau komponen utama yang berfungsi sebagai pengolah data dari masukan sensor DHT11 dan tombol-tombol setpoint. Selanjutnya data hasil dari masukan sensor akan ditampilkan di LCD dan sebagai pengontrol heater sesuai dengan setpoint yang diinginkan. Proses pengolahan data dari ATmega8U2 membutuhkan board Arduino untuk memudahkan kita dalam memasukkan source code yang harus ditulis secara manual sesuai dengan jenis perangkat (sensor dan LCD) yang digunakan menggunakan bantuan *software* arduino IDE.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Elemen pemanas digunakan untuk mengeringkan cengkeh yang diletakan didalam box pengering bagian bawah dipasang 2 elemen pemanas dengan spesifikasi tegangan 12 Volt Dc dengan daya . Pengujian dilakukan dengan memberikan input pada elemen pemanas yang terhubung pada relay sebesar 12 Volt DC, dengan bantuan sensor suhu DHT11 sebagai pembaca nilai suhu yang terhubung dengan mikrokontroler.

**Tabel 2. Pengukuran Kenaikan Suhu Elemen Pemanas dengan sensor suhu DHT11.**

No	Waktu (detik)	Sensor DHT11
1	60	31
2	120	40
3	180	41
4	240	42
5	300	43
6	360	44
7	420	45
Rata-rata kenaikan suhu waktu (detik)		0.68 °C

Berdasarkan pengujian dan pengukuran yang dilakukan pada sensor DHT11 maka dapat dikatakan sensor mempunyai nilai yang cukup peka terhadap suhu yang ada dalam books pengering dan perubahannya.

Hal ini diakibatkan oleh tipe sensor yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. DHT11 termasuk sensor yang memiliki kualitas yang baik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat.

Dari hasil pengujian dan pengukuran suhu elemen pemanas maka dapat dianalisa kenaikan suhu yang terjadi hingga mencapai setpoint sesuai dengan nilai pada tabel 1.2. Kenaikan suhu yang merupakan hasil elemen pemanas yang terletak di bagian bawah box pengering. Kenaikan suhu hingga mencapai setpoint 45°C dengan suhu awalnya 31°C. Berdasarkan rata-rata kenaikan suhu diatas yakni 0.68°C per menit. Dan dapat dikatakan bahwasanya elemen pemanas bekerja lebih stabil saat pengontrolan pemanas pada area setpoint yang telah ditentukan. Pengontrolan elemen pemanas nantinya dibantu oleh relay dan fan agar suhu tetap berada dibawah ambang batas suhu pengeringan optimal dan tetap menjaga dalam rentang setpoint yang berguna untuk menjaga kualitas cengkeh agar tetap baik atau tidak hangus. Relay yang berguna sebagai pemutus dan penghubung arus serta fan yang bagian atas akan membuang suhu panas di dalam box pengering ketika melebihi suhu yang ada dalam box pengering.

Pada alat pengering juga diperoleh hasil nilai kelembapan dan suhu oleh LCD dimana ditampilkan nilai suhu 50 °C dan kelembapan 19%. Selain itu box pengering yang digunakan juga cukup baik sehingga panas yang dikelurakan heater atau elemen pemans menyebar dengan merata dan apabila pada saat suhu mencapai batas maksimum alat penegering cengkeh otomatis akan mati sesuai dengan tujuan penelitian dan apa bila kondisi suhu dalam box juga turun melewati batas ketentuan maka secara otomatis heater dan fan akan kembali hidup.

Pada pengujian ini dilakukan dengan 2 kali percobaan setiap percobaan menggunakan 50 Gram cengkeh mentah.

**Tabel 3. Hasil pengujian proses pengeringan cengkeh**

No	waktu pengeringan	sensor DHT 11		Hasil
		suhu (°C)	kelembaban	
1	12 jam	50	8	kurang kering
2	12 jam	60	8	kering(matang)

Dari tabel hasil pengujian sistem secara keseluruhan lamanya proses pengeringan tergantung dari besarnya suhu yang diatur dalam proses pengeringan ini. Dalam hal ini saya menetapkan waktu selama 12 jam dan saya melakukan percobaan ke-1 suhu sebesar 50 °c dan membatasi kelembaban 8% dengan ini saya mendapatkan hasil cengkeh yang kurang kering dan saya melakukan percobaan ke-2 dengan suhu sebesar 60 °c dan membatasi kelembaban 8% dengan ini saya mendapatkan hasil pengeringan cengkeh yang kering (matang).

Sedangkan pengeringan secara konvensional atau pengeringan langsung di bawah sinar matahari dengan kondisi cuaca panas di dapatkan waktu selama 4-5 hari waktu untuk pengeringan.

### **KESIMPULAN**

Dari data pengeringan di atas dapat di simpulkan bahwa pengeringan menggunakan alat ini jauh lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan secara konvensional atau penjemuran langsung dibawah sinar matahari dengan kondisi cuaca panas. di samping itu dengan menggunakan alat ini proses pengeringan dapat berjalan tanpa terpengaruh oleh kondisi cuaca.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Amstrom, K. J., & Hagglund, Tore. 1995 PID Controllers: Theory, Design and Tuning. Instrument Society of America: Research Triangle Park.
- [2] Yultrisna<sup>1</sup>, Tuti Angraini<sup>2</sup>, Ozi firmansyah Gani<sup>3</sup>, alat pengering cengkeh dengan system peringatan suara. Kampus Politeknik Negeri Padang, Limau Manis Padang, 2017
- [3] Dany Setiawan. Arduino Uno, [ilmuti.org/wp-content/uploads](http://ilmuti.org/wp-content/uploads), 2014.
- [4] Muhammad Aldrin. <http://belajarlistrik.com/cara-memprogram-sensor-dht11-suhu-kelembaban/>, 2017.
- [5] Abdan arsyad. Elemen pemanas, <https://www.scribd.com/doc/253341577> Elemen-Pemanas, 2012.
- [6] Pengertian Fungsi dan Cara Kerja Relay <http://belajarelektroika.net/pengertian-fungsi-dan-cara-kerja-relay/2016>.
- [7] [www.galco.com/motor ac satu fasa](http://www.galco.com/motor-ac-satu-fasa), irzamharmein.2015.
- [8] Rida angga. Pengertian LCD, <https://skemaku.com/pengertian-lcd-kelebihan-dan-kekurangan-lcd/>,2018.
- [9] Sudiharto, Indhana dkk, Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Main Failure (AMF) PLN-Genset Berbasis PLC Dilengkapi Dengan Monitoring, Surabaya, Jurnal Jurusan Teknik Elektro Industri PENS-ITS, 2011.