

## Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino

Fergiawan Izamas Putra, Ali Basrah Pulungan

<sup>1</sup> Teknik Elektro, <sup>2</sup> Universitas Negeri Padang

[fergiawan13@gmail.com](mailto:fergiawan13@gmail.com)

### Abstrak

Pinang merupakan tanaman industri yang bermanfaat bagi manusia. Proses pengeringan pinang biasa dilakukan dengan cara menjemurnya disaat panas, namun cara tersebut kurang efektif karena memerlukan waktu lama, tempat luas, dan panas matahari, sehingga saat malam atau saat hujan proses pengeringan tidak dapat dilanjutkan. Maka dari itu dibutuhkan alat pengering pinang otomatis yang dapat digunakan secara terus menerus dan tidak tergantung kepada kondisi cuaca sebagai syarat utama pengeringan. Alat ini terdiri dari *heater* sebagai pemanas udara dalam ruang pengering, sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban, *fan* sebagai sumber sirkulasi udara di dalam *box* pengering, LCD 16x2 sebagai penampil suhu, kelembaban, dan menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler yang diprogram untuk menjalankan perangkat dan mengatur suhu ruang pengering, suhu ruang pengering dirancang dengan suhu maksimal 50°C. apabila suhu lewat dari 50°C *heater* dan *fan* akan berhenti bekerja dan apabila suhu kurang dari 50°C maka *heater* dan *fan* akan aktif lagi untuk memanaskan ruangan.

**Kata Kunci :** *Visual Basic, ArduinoUno Atmega 328, Dht11, Fan, Heater*

### Abstract

*Areca nut is an industrial plant that is beneficial to humans. The process of drying areca nuts is usually done by drying them in the heat, but this method is less effective because it requires a long time, wide space, and solar heat, so that at night or when it rains the drying process cannot be continued. Therefore an automatic areca dryer is needed that can be used continuously and does not depend on weather conditions as the main condition for drying. This tool consists of a heater as an air heater in the drying chamber, a DHT11 sensor as a detector of temperature and humidity, a fan as a source of air circulation in the drying box, a 16x2 LCD as a display of temperature, humidity, and uses Arduino as a microcontroller programmed to run the device and regulate drying chamber temperature, drying chamber temperature is designed with a maximum temperature of 50°C. If the temperature passes 50°C the heater and the fan will stop working and if the temperature is less than 50°C the heater and fan will be active again to heat the room.*

**Keywords:** *Visual Basic, ArduinoUno Atmega 328, Dht11, Fan, Heater*

## PENDAHULUAN

Pinang dikenal sebagai tanaman industri yang banyak manfaatnya bagi manusia [9]. Karena mulai dari akar sampai buah semuanya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia. Pinang merupakan sumber tanin yang tinggi sehingga banyak manfaatnya dalam industri farmasi. Pinang banyak digunakan untuk campuran obat-obatan tradisioal dan bahkan diolah menjadi pewarna alami.

Di samping itu biji pinang merupakan benda yang sangat mudah untuk di perdagangkan di dalam dan luar negeri dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, kandungan utama pada buah pinang yaitu karbohidrat, serat, lemak, alkaloid, mineral, serta polifenol yang meliputi flavonoid dan tanin [9].

Beberapa studi mengenai pengeringan pinang dengan menggunakan alat pengering otomatis telah banyak dilakukan, seperti pengering pinang otomatis dengan sensor suhu DHT11, alat ini juga menggunakan *heater* sebagai pemanas. Namun, alat ini masih memiliki kekurangan, yaitu tidak adanya penyimpanan data suhu dan kelembaban sehingga kita tidak mengetahui keakuratan data yang tersimpan.

---

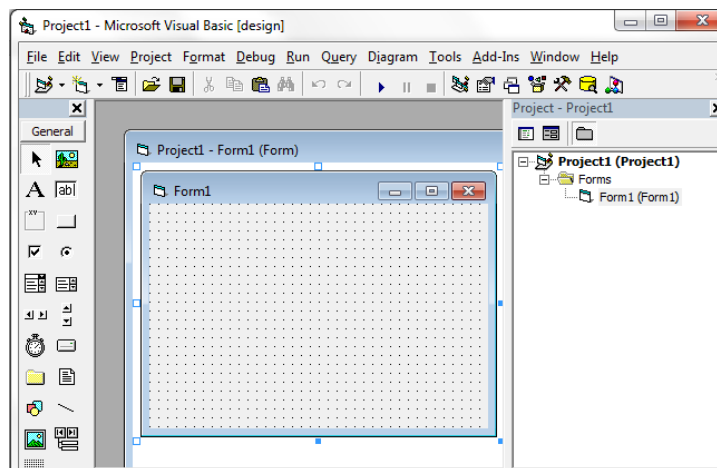
Alat yang sama juga pernah dibuat, yaitu perancangan sistem data logger temperature baterai berbasis arduino duemilanove, namun alat ini mempunyai kekurangan karena tidak adanya data waktu pada file output pada setiap perekaman data penting agar dapat diketahui kapan data logger merekam data agar didapat sistem yang lebih baik. Untuk melengkapi kekurangan-kekurangan dari alat yang dibuat tersebut, penulis melakukan pengembangan dari alat sebelumnya dengan menambahkan data-data yang lebih lengkap seperti, data waktu, tanggal, dan grafik secara real time.

Alat ini menggunakan Arduino Mega 328 sebagai pusat kontrol sistem kerja alat, *heater* sebagai sumber panas, DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban, *fan* sebagai penralisir suhu didalam ruangan pengering. Alat ini juga dilengkapi dengan HC12 sebagai komunikasi dua arduino, LCD 16x2 untuk menampilkan karakter alfa numerik, dan aplikasi visual basic sebagai pemonitoring dan data logger waktu, suhu, dan kelembaban.

## TEORI DASAR

### a. Visual Basic

Visual basic merupakan bahasa pemrograman untuk aplikasi windows berbasis grafis (GUI-Grappical User Interface) [16]. Visual basic juga di gunakan sebagai data logger untuk mencatat waktu, suhu, dan kelembaban selama proses pengeringan.



Gambar 1. Tampilan awal Visual Basic 6.0

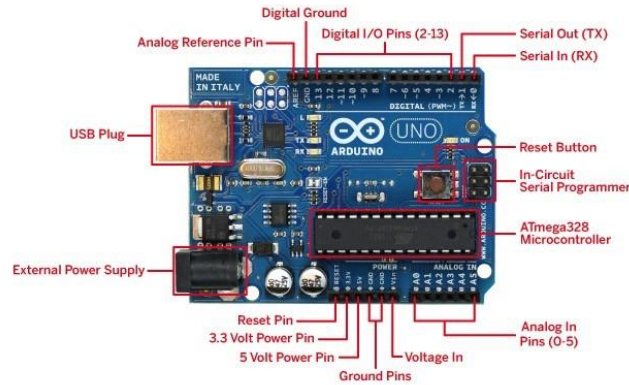
### b. Pinang

Pinang termasuk tanaman yang kaya manfaat seperti bahan baku obat, sumber energi, untuk upacara adat, bahan kosmetik, dll. Pinang sendiri mengandung dua senyawa yang dominan yaitu tanin dan alkaloid. Tanin yang terkandung dalam pinang sebanyak 15%, dan tergolong dari dua senyawa polifenol yang mudah larut dalam gliserol dan alkohol, dan alkaloid berkisar 0,3-0,6% [12].

### c. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu chip IC (integrated circuit) yang terdiri dari memory, processor, dan antarmuka yang dapat diprogram. Disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroler terdiri dari memory, CPU, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan 2 GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan [8].

Arduino berbasis Mikrokontroler sebagai platform elektronik yang bersifat open source yang fleksibel dan mudah digunakan sebagai kontroler [6].



**Gambar 2. Arduino Uno R3**

d. Sensor DHT11

DHT11 merupakan sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yaitu suhu dan kelembaban udara. Keunggulan DHT11 dibandingkan dengan sensor yang lain yaitu terletak pada pembacaan data yang sangat cepat dan responsif serta tidak mudah terinterferensi. Data yang dihasilkan berupa *digital logic* yang diakses secara serial [2].



**Gambar 3. Sensor DHT11**

e. Elemen Pemanas (*Heater*)

Elemen pemanas atau *heater* adalah suatu elemen yang mampu memberikan panas. Dimana panas yang dihasilkan berasal dari pita atau kawat *resistant wire* yang dialiri listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi dengan isolator yang mampu meneruskan panas dengan baik sehingga aman untuk digunakan. Penulis menggunakan heater baking pan dengan daya 350W dan tegangan 220VAC [15].



**Gambar 4. Heater baking pan**

---

f. Fan

*Fan DC* berfungsi sebagai pengatur sirkulasi udara di dalam alat pemanas, sehingga sirkulasi udara pada alat pengering sangat stabil dan panasnya pun merata. Fan DC bekerja pada tegangan 12 VDC [4]. Penulis menggunakan *fan DC* dengan tegangan 12VDC.



Gambar 5. *Fan DC*

g. LCD 16x2

LCD 16x2 berfungsi menampilkan media karakter alfa numerik yang sangat efisien dan efektif dalam penggunaannya [3].



Gambar 6. LCD 16x2

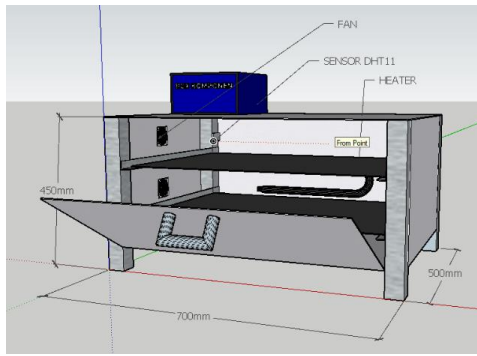
## METODE PENELITIAN

a. Rancangan

Alat pengering pinang ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega dan arduino IDE sebagai bahasa pemrogramannya. Arduino ini terhubung dengan sensor DHT11, fan, heater, LCD 16x2. Sensor DHT11 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan, heater berfungsi sebagai memanaskan ruangan dan fan berfungsi sebagai penralisir udara didalam ruangan.

Pada alat ini Visual Basic berfungsi sebagai monitoring sekaligus mencatat perubahan suhu dan kelembaban. Suhu ideal pada alat ini dikisaran angka 45°C-50°C. Ketika suhu melebihi set point maka secara otomatis mikrokontroler akan bekerja mengatur kembali suhu didalam ruangan dengan mengurangi panas pada heater dengan dibantu fan DC untuk mempercepat pengurangan suhu ruangan dan sebaliknya jika suhu kurang dari set point suhu awal maka secara otomatis mikrokontroler akan bekerja mengatur kembali heater untuk menaikkan suhu ruangan. Heater yang digunakan pada alat ini adalah heater dengan daya 350W, proses pengeringan akan selesai ketika kelembaban mencapai 15%.

Perancangan mekanik dilakukan dengan membuat desain mekanik pada software Sketchup 2014. Kemudian desain mekanik yang telah dibuat pada software direalisasikan dengan sangat teliti dan presisi. Hal ini perlu dilakukan agar alat tidak mengalami gangguan saat pengoperasian dan manambah nilai secara visual dari alat yang dibuat. Berikut merupakan gambar fisik hasil perancangan mekanik alat pengering pinang.



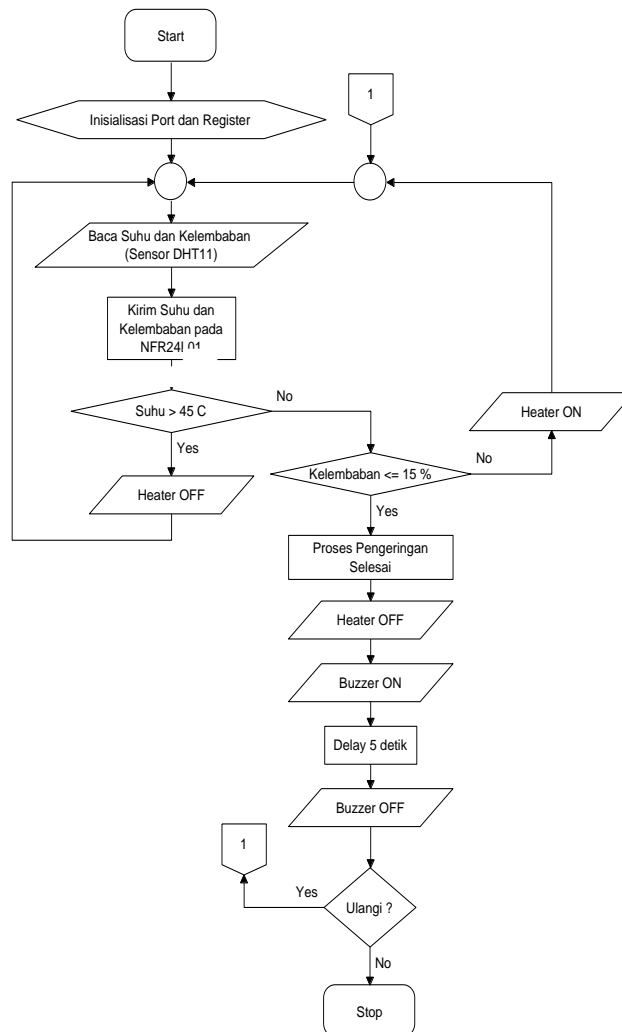
Gambar 7. Desain mekanik alat



Gambar 8. Bentuk fisik alat

Rangkaian pemasangan keseluruhan perangkat seperti Arduino, sensor suhu DHT11, Heater dan LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar berikut.

b. Flowchart



Gambar 9. Flowchart sistem

---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembahasan pengujian alat yang dilakukan dengan cara menghubungkan sumber 220Vac yang telah diturunkan menjadi 5Vdc dan 12Vdc dengan menggunakan power supply switching, semua sistem akan bekerja sesuai fungsi masing-masing komponen, push button digunakan untuk memulai aktivasi sistem yang dimulai dari aktifnya *heater* kemudian sensor dht11 mendeteksi suhu dan kelembaban dalam ruangan pengering biji pinang yang akan ditampilkan pada lcd. Pada saat alat mulai aktif sensor dht11 akan mendeteksi suhu di kisaran 32°C sampai 50°C, *heater* sebagai elemen panas akan memberikan suhu maksimal 50°C apabila suhu ruangan telah lewat dari 50°C *heater* akan mati otomatis dan *fan* akan hidup untuk mempercepat pengurangan suhu ruangan, sistem akan terus bekerja otomatis hingga kelembaban biji pinang telah tercapai yaitu 15%, apabila kelembaban telah mencapai 15% maka *buzzer* akan berbunyi otomatis menandakan bahwa proses pengeringan telah selesai.

Cara pengujian alat pengering pinang otomatis ini ada beberapa tahapan yaitu :

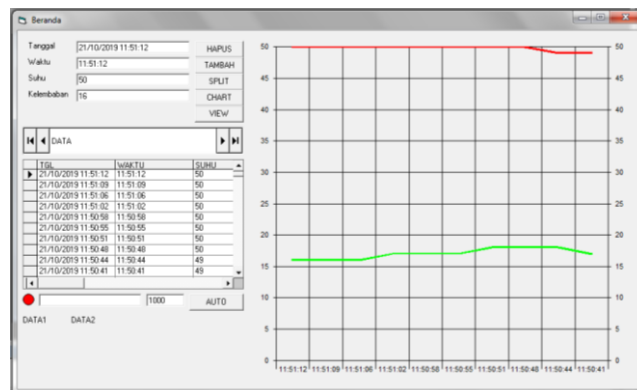
1. Mempersiapkan pinang basah yang telah dibelah dan dikupas dari serabut dan tata rapi kedalam alat pengering biji pinang seperti pada gambar 10.



**Gambar 10. Biji pinang sebelum dikeringkan**



- Masuk ke aplikasi visual basic, buka program untuk menjalankan alat, run, kemudian tekan AUTO yg berarti menjalankan ala pengering biji pinang.



Gambar 11. Langkah awal pada aplikasi visual basic

- LCD akan menampilkan data realtime derajat celcius suhu dan persen kelembaban yang berarti alat sedang bekerja dengan dimulainya heater memanaskan alat.



Gambar 12. Tampilan awal LCD

- Pengeringan akan berakhir setelah kelembaban mencapai 15% dan buzzer sebagai penanda bahwa pengeringan telah selesai. Pengujian yang dilakukan sebanyak 3 kali dengan berat 1Kg, 2Kg, dan 3Kg. Hasil pengujian pengeringan biji pinang dengan menggunakan mesin pengering pinang dapat dilihat Pada gambar 13 berikut



Gambar 13. Biji pinang setelah dikeringkan

Hasil pengujian pengeringan biji pinang dengan menggunakan alat pengering biji pinang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1. Hasil pengujian keseluruhan**

No	Berat Awal (Kg)	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Kelembaban Awal %RH	Kelembaban Akhir %RH	Lama Pengeringan	Berat Akhir (Kg)
1	1	32	50	67	15	55 Menit	0,8 Kg
2	2	32	50	80	15	1 Jam 25 Menit	1,5 Kg
3	3	32	50	93	15	1 Jam 55 Menit	2,2 Kg

➤ Perhitungan Penurunan Kadar Air Pada Proses Pengeringan Biji Pinang.

Berdasarkan hasil pengujian dapat analisis berapa penurunan kadar air yang berkurang pada setiap pengujian dengan berat dan kelembaban yang berbeda dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{Biji Pinang} = (\text{Penurunan berat} / \text{Berat awal biji pinang}) 100\%$$

$$\text{Biji pinang (1Kg)} = (0,2/1) 100\% = 20\%$$

$$\text{Biji pinang (2Kg)} = (0,5/2) 100\% = 25\%$$

$$\text{Biji pinang (3Kg)} = (0,8/3) 100\% = 26,67\%$$

Berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil bawa semakin lama waktu pengeringan maka penurunan berat biji pinang semakin meningkat dan % kelembaban akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh waktu kontak antara energi panas dengan air yang terkandung dalam sampel semakin lama sehingga terjadi transfer massa dari air menjadi uap air, selain itu semakin besar massa sampel yang akan dikeringkan maka semakin lama pula waktu pengeringan yang dibutuhkan.

## PENUTUP

### *Simpulan*

Dari hasil perancangan tugas akhir saya ini dapat disimpulkan bahwa

1. Alat ini dapat mempermudah proses pengeringan biji pinang, karena lebih cepat dari pada pengeringan manual.
2. Sistem alat ini telah dirancang otomatis sehingga akan berhenti apabila kelembaban telah mencapai 15%.

### *Saran*

Agar alat ini dapat bekerja pada saat tidak ada sumber tenaga listrik, akan lebih baik jika menambahkan solarcell agar alat ini dapat di multifungsikan, dan diberi modul tambahan agar data logger tetap berjalan walaupun laptop/PC tidak aktif.



---

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ade Yurianto. (Online), Perancangan Sistem Data Logger Terintegrasi Untuk BTS Pada Remote Area. 2011.
- [2] Ajie. 2016. (Online) Mengukur Suhu dan Kelembaban Udara dengan Sensor DHT11 dan Arduino. <http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udara-dengan-sensor-dht11-dan-arduino/> (diakses tanggal 4 September 2019)
- [3] Baskara. (Online) <http://baskarapunya.blogspot.com/2013/01/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>. (diakses tanggal 3 September 2019)
- [4] Djuandi. Feri. 2011. Pengenalan Arduino E-Book, www.tokobuku.com. (diakses tanggal 3 September 2019)
- [5] H. Nainggolan, M. Yusfi. Rancang Bangun Sistem Kendali Temperatur dan Kelembaban Relatif pada Ruangan dengan Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroler ATmega8535, (Jurnal Fisika Unand), ISSN 2302-8491, Vol. 2, No. 3, Juli 2013 : Hal 140-147. Padang : Universitas Andalas. 2013.
- [6] Hafid Mardyan. Perancangan Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino Uno, (Tugas Akhir), Padang : Universitas Bung Hatta. 2016.
- [7] Hari Santoso. 2015. Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Elang Sakti. (Online) diakses 2 September 2019. <https://fajarahmadfauzi.files.wordpress.com/2016/04/ebook-gratis-arduino-untuk-pemula-v1.pdf>
- [8] Jaiswal, dkk. (Online) <https://www.kajianpustaka.com/2014/06/morfologi-dan-kandungan-kimia-pinang.html> (diakses tanggal 15 September)
- [9] P. Mandarani, Zaini. Pengembangan Sistem *Monitoring pada Building Automation System (BAS)* Berbasis Web di Fakultas Teknik Universitas Andalas, (Jurnal Teknik Elektro ITP), Vol. 4, No.2. 2015 : Hal 7-16. Padang : Institute Teknologi Padang. 2015.
- [10] Priyo, dkk. Pengaruh Suhu Pengeringan Dan Perlakuan Buah Pinang Terhadap Jumlah Biji Pinang Utuh, *Warta IHP/J. of Agro-based Industry*, Vol.12 No.1-2 : Hal 36 – 40. Serpong : Institute Teknologi Indonesia. 1995.
- [11] Rindengan Barlina. Peluang pemanfaatan buah pinang untuk pangan, (Jurnal) : Hal 96 – 105, 2007.
- [12] Rudi Hartono. Perancangan Sistem Data Logger Temperature Baterai Berbasis Arduino Duemilanove, (Tugas Akhir), Jember : Universitas Jember. 2015.
- [13] Sri Zholehaw, Ali Basrah Pulungan. Sistem Monitoring Realtime Gas Co Pada Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler, (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional UNP), ISSN 2302 -3309, Vol. I, No. 8–Maret 2019 : Hal 17-21. Padang : Universitas Negeri Padang. 2019.
- [14] Taharica. (Online) [www.loggerindo.com/tahukah-anda-apa-itu-data-logger-29](http://www.loggerindo.com/tahukah-anda-apa-itu-data-logger-29). 2017.
- [15] Yogi Kurniawan. (Online) <https://bahasapemogramanword.wordpress.com/definisi-visual-basic-6-0/>. (diakses tanggal 5 September 2019)

### ***Biodata penulis***

**Fergiawan IP**, dilahirkan di Jombang, 13 April 1996. Menyelesaikan DIV Teknik Elektro Industri pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.<sup>[1]</sup>

**Ali Basrah Pulungan**, dilahirkan di Hutanaingkan, 12 Desember 1974. Menyelesaikan Studi S1 di Jurusan Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara (USU). Pendidikan S2 Bidang Teknik Tenaga Listrik di Universitas Gajah Mada (UGM) tahun 2007. Sekarang menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.<sup>[2]</sup>

---