Digital Transformation Technology (Digitech) | e-ISSN: 2807-9000
Volume 3, **Number** 2, September 2023
https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.3080

Alat Pengering Kerupuk Rambak Otomatis Dilengkapi Dengan Notifikasi Telegram

Annafi Rahardjo[1], Desriyanti[2], Rhesma Intan Vidyastari[3]
[1,2,3] Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Indonesia
[1]Katsurazura99@gmail.com, [2]yunandes@gmail.com, [3]rhesma.intan@gmail.com

Histori Artikel:
Diajukan: 31 Oktober 2023
Disetujui: 2 November 2023
Dipublikasi: 9 November 2023

Kata Kunci:
Rambak, Pengeringan, Mikrokontroller, *Heater*, Telegram

Digital Transformation Technology (Digitech) *is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

Abstrak
Kerupuk rambak atau yang dikenal dengan kerupuk kulit sapi diberbagai daerah lain adalah suatu kudapan atau camilan khas Magetan berbahan dasar kulit. Para pengusaha industri kerupuk kulit atau kerupuk rambak di Kecamatan Ngariboyo lebih memilih menggunakan kulit sapi karena bahan bakunya lebih mudah didapat. Permasalahan yang dihadapi dalam pengolahan kerupuk rambak sendiri terletak pada cuaca yang tidak menentu. Hal ini dikarenakan dalam proses pengeringan yang dilakukan dalam pengolahan masih menggunakan cara manual yaitu dijemur di tempat luas dengan memanfaatkan panas matahari untuk mengeringkan kerupuk kulit atau kerupuk rambak. Cara kerja alat ini menggunakan elemen pemanas (*tubular heater*) untuk mengeringkan sebagai alternatif pengganti energi panas matahari. Dan dibutuhkannya sebuah sistem untuk mengontrol panas tersebut agar tidak merusak kulit. Dengan menggunakan mikrokontroller *nodeMCU* dapat memudahkan dalam mengontrol energi panas yang digunakan dengan beberapa alat pendukung seperti relay, RTC (*Real Time Clock*), sensor suhu DHT22, *Loadcell* sebagai sensor untuk mendeteksi berat serta terdapat pemberitahuan yang diberikan melaui smartphone menggunakan aplikasi Telegram.

PENDAHULUAN

Kerupuk rambak atau kerupuk kulit merupakan kegiatan pengolahan yang dihasilkan dari industri peternakan. Makanan khas masyarakat Indonesia salah satunya adalah kerupuk rambak atau kerupuk kulit. Kerupuk kulit merupakan salah satu kerupuk yang terkenal dikalangan masyarakat Indonesia.(Melda Sari, Dkk 2019) Kerupuk ini biasa dikonsumsi untuk makanan kecil, makanan selingan, ataupun sebagai lauk pauk. Proses pembuatan nya menggunakan bahan kulit hewan seperti kulit kerbau, ceker ayam, kulit kelinci, dan kulit sapi yang dikeringkan.

Permasalahan mendasar pada mengelola kerupuk rambak atau kerupuk kulit terdapat dalam pengeringan kulit. Proses pengeringan kulit yang biasanya masih menggunakan cara konvensional, yaitu dilakukan ditempat terbuka dan masih bergantung dari panas matahari. Pada pengeringan tersebut terdapat permasalahan yang terjadi antara lain panas yang tidak menentu karena cuaca, kebersihan yang kurang dan memerlukan tempat luas untuk mengeringkan.(Wibowo and Rahayuningsih 2016) Ketika cuaca hujan datang dapat menimbulkan dampak buruk bagi pengolah kerupuk kulit yang mengeringkan kulit menggunakan cara konvensional. Akibatnya produksi kerupuk kulit terhambat saat musim hujan. Pengolahan kerupuk rambak dapat dipastikan mengalami kerugian karena tidak bisa melakukan pengeringan yang masih memerlukan panas matahari dan dapat menurunkan angka produksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah alat yang dilengkapi dengan sistem kontrol untuk membantu dan memudahkan proses pengeringan dengan dilengkapi notifikasi telegram yang dapat memberikan informasi mengenai suhu, berat, dan waktu pengeringan.

STUDI LITERATUR

Penelitian pada tahun 2009 dibuat sebuah alat untuk membantu mengeringkan kerupuk, alat tersebut berbentuk oven dilengkapi dengan mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan menggunakan pemanas di industri rumahan. Cara kerja nya dengan menggunakan pemanas yang dihasilkan dari industri rumah tangga kemudian kemudian dikontrol menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 dilengkapi dengan sensor suhu IC LM35 untuk mendeteksi suhu, LCD sebagai penampil data hasil dan *timer* untuk mengatur waktu pengeringan.(Syafriyudin and Purwanto 2009) Penelitian pada tahun 2020 dibuat sebuah alat untuk mengeringkan kerupuk kulit dengan menggunakan energi panas penggorengan. Tujuan dibuatnya alat ini untuk membantu proses pengeringan kerupuk kulit yang masih menggunakan cara konvensional. Cara kerja dari alat ini yaitu menggunakan energi panas dari tungku penggorengan yang sebelumnya ditanam pipa, udara panas tersebut dialirkan menggunakan blower kemudian disalurkan masuk ke alat pengering. Suhu yang dihasilkan pada alat pengering ini adalah 110°C-115°C.

Alat ini mampu mengeringkan dengan waktu 3 jam dengan kapasitas 5 kg.(Muhtadin, Mahyuddin, and Usman 2020) Penelitian pada tahun 2022 dibuat sebuah alat rancang bangun dengan sistem kendali PI untuk mengendalikan alat pengering kerupuk rambak dilengkapi dengan mikrokontroler Arduino. Cara kerja alat ini dengan menggunakan sensor *load cell* untuk mendeteksi beban yang dikeringkan, kemudian terdapat sensor suhu DHT22 untuk mendeteksi suhu dalam ruangan juga RTD PT 100 untuk mendeteksi suhu, heater sebagai pemanas, Arduino Mega sebagai komponen untuk mengontrol dan sistem kendali PI untuk mengendalikan kerja alat.(Sofi Emilia 1 2022) Penelitian pada tahun 2023 terdapat Rancang Bangun Sistem untuk mengontrol *temperature* Alat Pengering Kulit Sapi dengan menggunakan pengendali PI. Cara kerja alat ini menggunakan komponen Autonic TCN45 yang dipasang pada alat pengering kulit yaitu *Oven Hock* dan dikendalikan menggunakan sistem kendali PI. Terdapat termokopel untuk mendeteksi suhu pada *Oven Hock*, dilengkapi dengan alat *Blower Taffware* untuk menyebarkan udara panas dalam Oven, dan *Solid State Relay* (SSR) untuk memutus atau menyambungkan arus dalam Oven.(Bangun, Kontrol, and Alat 2023)

A. Kerupuk Rambak atau Kerupuk Kulit.

Kerupuk rambak merupakan makanan ringan yang tebuat dari kulit sapi, kulit kerbau, kulit ikan, ceker ayam, dan kulit kelinci. Penggunaan bahan baku untuk pembuatan kerupuk rambak biasanya banyak menggunakan kulit sapi daripada kulit kerbau.(Amertaningtyas 2011)

B. Proses Pengeringan.

Proses pengeringan dalam membuat kerupuk rambak dilakukan untuk mengeluarkan kandungan air yang terdapat pada kulit menggunakan energi panas matahari.(Lilir, Palar, and Lontaan 2021) Hal ini dilakukan bertujuan untuk mencegah percepatan pembusukan dikarenakan kondisi kulit yang basah. Proses pengeringan yang dilakukan adalah konvensional yaitu masih dilakukan secara tradisional dimana membutuhkan tempat yang luas dan sinar matahari. Dikarenakan memerlukan sinar matahari proses pegeringan tidak dapat dilakukan ketika musim hujan datang. Lama proses pengeringan yang dilakukan menggunakan cara konvensional yaitu 3 sampai 4 hari.

C. Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kekeringan.

Dalam membuat kerupuk rambak proses pengeringan merupakan salah satu proses yang harus dilakukan. Proses pengeringan adalah hal penting yang harus diperhatikan karena dapat menentukan kerenyahan pada kerupuk rambak yang dibuat.(Hadju, Kawatu, and Lambey 2008) Kerenyahan pada kerupuk rambak ditentukan dengan banyak sedikitnya kadar air dalam kulit semakin besar maka kerupuk menjadi kurang renyah dan tidak bias digoreng begitu juga sebaliknya semakin sedikit kandungan air pada kerupuk rambak maka kerenyahan pada kerupuk rambak semakin bagus dan dapat digoreng dengan baik. Kadar air pada kulit sapi adalah 64% kemudian dilakukan sebuah penelitian dengan menggunakan Oven sebagai alat pengering dimana suhu pada Oven adalah 60°C kemudian dipilih waktu yaitu 6 jam, 9 jam, dan 12 jam. Hasil masing-masing pengeringan tersebut antara lain :

1. Pengeringan yang dilakukan dengan suhu 60°C dan waktu pengeringan 6 jam rata-rata kadar air yang terdapat pada kulit adalah 19,05%.
2. Pengeringan yang dilakukan dengan suhu 60°C dan waktu pengeringan 9 jam rata-rata kadar air yang terdapat pada kulit adalah 13,81%.
3. Pengeringan yang dilakukan dengan suhu 60°C dan waktu pengeringan 12 jam rata-rata kadar air yang terdapat pada kulit adalah 10,14%.

Dari hasil data tersebut disimpulkan pengeringan yang dilakukan dengan suhu 60°C dengan waktu 12 jam memiliki kadar air yang lebih rendah dan protein yang lebih baik dibandingkan dengan waktu 9 jam dan 6 jam. Kemudian terdapat juga penelitian yang dilakukan untuk menentukan berat ideal kering pada kulit saat pengeringan dimana berat yang digunakan di awal pengeringan adalah 2,5 kg dikeringkan dengan suhu 60°C waktu yang digunakan adalah 1 jam, 2 jam, 3 jam, 5 jam, dan 7 jam. Hasil yang didapat dari proses pengeringan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari pengeringan dengan waktu 1 jam dengan suhu 35°C sampai 60°C kerupuk mengalami penurunan berat sebesar 4% dari berat awal.
2. Hasil dari pengeringan dengan waktu 2 jam dengan suhu 60°C kerupuk mengalami penurunan berat sebesar 15% dari berat awal.
3. Hasil dari pengeringan dengan waktu 3 jam dengan suhu 60°C kerupuk mengalami penurunan berat sebesar 22% dari berat awal.
4. Hasil dari pengeringan dengan waktu 5 jam dengan suhu 60°C kerupuk mengalami penurunan berat sebesar 35% dari berat awal.
5. Hasil dari pengeringan dengan waktu 7 jam dengan suhu 60°C kerupuk mengalami penurunan berat sebesar 40% dari berat awal.

Dari hasil diatas kesimpulan nya adalah berat kering yang baik kerupuk kulit setelah proses pengeringan adalah 40% dari berat awal pengeringan jika proses pengeringan tetap dilanjutkan maka kulit akan mengalami kecokelatan dan dapat merusak kulit, sehingga hal itu tidak baik bagi kerupuk kulit.

D. Mikrokontroller NodeMCU ESP8266.

NodeMcu merupakan *opensource platform IoT*. Mikrokontroller ini didalamnya terdapat modul WIFI ESP8266 ini bisa dianalogikan seperti *board* Arduino ESP8266. Mikrokontroller ini telah *package* ESP8266 didalam suatu board yang kompak dilengkapi dengan fitur seperti mikrokontroller dan kapabilitas akses terhadap *wifi* juga *chip* komunkasi menggunakan USB ke serial. Sehingga dalam memprogram hanya memerlukan ekstensi kabel data USB sama dengan yang dipakai dalam *charging smartphone*.(Artiyasa et al. 2021)

E. Elemen Pemanas *Tubular Heater*.

Tubular heater ialah salah satu jenis komponen elemen pemanas yang penggunaanya berbentuk tabung sehingga modelnya bisa disesuaikan dan biasanya alat diaplikasikan untuk pemanas cair, padat, dan gas. Umumnya *tubular heater* digunakan pada pengaplikasian pengolahan plastic, percetakan, pemanas tangki air, minyak, larutan kimia, oven pengering dan medis.

F. Sensor Suhu DHT22.

Sensor suhu DHT22 adalah sensor suhu yang dapat mengukur suhu dan kelembapan, sensor DHT22 memiliki *output* berbentuk sinyal digital, Sensor ini memiliki pengukuran yang lebih tinggi dibandingkan sensor DHT11 dimana sensor ini dapat mengukur dari -40°C sampai 80°C dimana DHT11 hanya dapat mengukur suhu 0° sampai 50°C saja.

G. Telegram.

Telegram merupakan suatu aplikasi pesan instan yang sering dipakai oleh kebanyakan orang untuk digunakan sebagai kepentingan komunikasi. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai pesan instan yang bisa dipakai secara gratis dengan menggunakan kuota internet atau *Wi-Fi*.

H. Relay.

Komponen elektronik yang dipakai sebagai pemutus atau penghubung rangakaian dengan cara terkontrol disebut dengan *relay*. Komponen ini juga merupakan saklar elektronik dengan cara kerja menggunakan medan magnet.

I. RTC (*Real Time Clock*).

Komponen ini merupakan jam elektronik berbentuk chip, bisa menghitung waktu (dari detik hingga tahun) secara benar dan disimpan atau menjaga data waktu dengan *real time*.

J. LCD (*Liquid Crystal Display*).

Komponen ini merupakan media yang berguna sebagai menampilkan hasil data dari *output* pada rangkaian elektronika.

K. *Load Cell*.

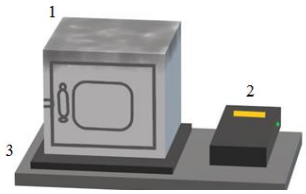
Sebuah transducer yang mampu menghasilkan keluaran atau *output* secara proposional dengan gaya atau beban.

L. *Buzzer*.

Komponen elektronika ini berfungsi sebagai pengubah getaran listrik yang terjadi dengan getaran suara.

METODE PERANCANGAN

Dalam perancangan alat pengering kerupuk rambak otomatis membahas tentang pembuatan desain alat agar mempermudah dalam proses pembuatannya terdapat juga gambar wiring diagram komponen dan *flowchart* juga menjelaskan bagaimana cara kerja alat pengering kerupuk rambak otomatis.



Gambar 1 Desain Alat Pengering Kerupuk Rambak Otomatis

Berdasarkan gambar diatas dapat ditunjukkan letak posisi komponen dan penjelasan yang ada di perangkat keras sebagai berikut :

A. Tempat komponen No. 1 merupakan tempat diletakkannya komponen elemen panas (*tubular heater*) yang berfungsi sebagai sumber panas pada alat untuk mengeringkan kulit dan sensor suhu DHT22 sebagai pendeteksi suhu.

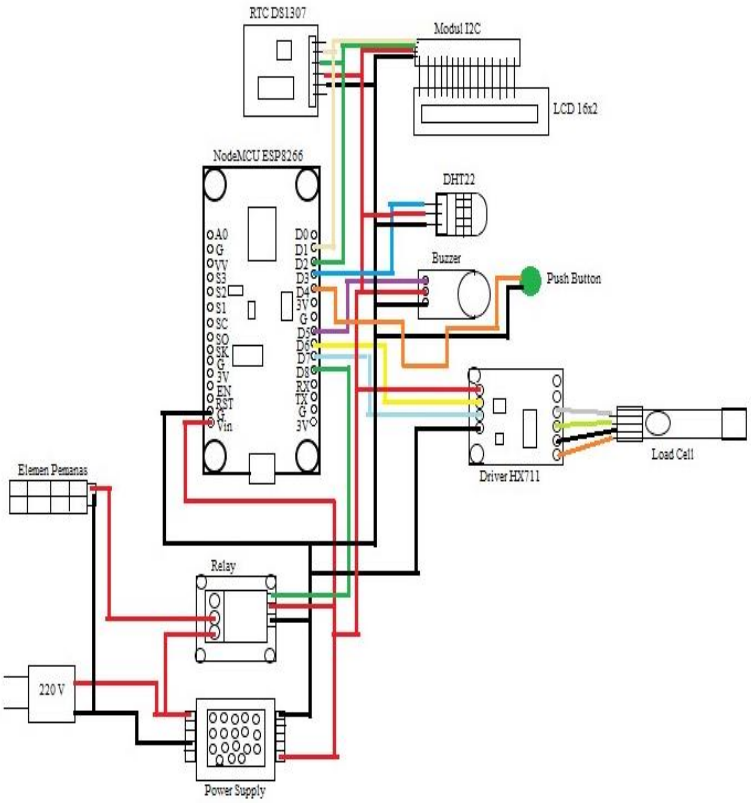
B. Tempat komponen No. 2 merupakan tempat *box component* (box komponen) dimana didalamnya terdapat komponen elektronika seperti mikrokontroller *nodeMCU* ESP8266, LCD (*Liquid Crystal Display*), sensor termokopel, relay, *Buzzer*, RTC (*Real Time Clock*).

C. Tempat komponen No. 3 merupakan tempat diletakkannya komponen *load cell* untuk mendeteksi berat.



Gambar 2 Flowchart Rancang Bangun Alat

Cara kerja dari alat pengering kulit dengan menggunakan koneksi internet dari *smartphone android* yang dihubungkan menggunakan mikrokontroler nodeMCU dan sudah diprogram melalui software Arduino IDE. Pada alat ini terdapat sensor berat yang berfungsi untuk mendeteksi berat awal sebelum pengeringan. Terdapat komponen RTC yang berfungsi untuk menghitung waktu lama pengeringan kemudian data tersebut diproses oleh mikrokontroller nodeMCU. Sensor suhu yang digunakan berguna untuk mendeteksi suhu pada alat. Proses kerja alat ini adalah ketika suhu dibawah 60°C dan berat kulit sapi yang dikeringkan lebih dari 500gram maka proses pengeringan akan berjalan. Jika berat kulit yang dikeringkan kurang dari 40% berat awal maka proses pengeringan telah selesai kemudian buzzer akan menyala dan data pengeringan pada alat pengering akan ditampilkan melalui aplikasi Telegram.



Gambar 3 Wiring Diagram Komponen

Gambar diatas menunjukan alur pemasangan komponen pada alat dimana terdapat komponen berupa RTC, *heater* atau elemen pemanas, relay, *load cell*, *buzzer*, tombol *push button*, sensor suhu DHT22 kemudian terdapt juga *power supply* dan kemudian semua dihubungkan dengan kaki atau pin yang terdapat pada mikrokontroller nodeMCU ESP8266.

HASIL

Pengujian alat pengering dilakukan secara langsung pada proses pengeringan kerupuk rambak untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai dengan system yang telah diprogram. Selama pengujian alat dapat menampilkan data suhu, waktu pengeringan, dan berat. Pengujian alat dilakukan selama 7 hari.

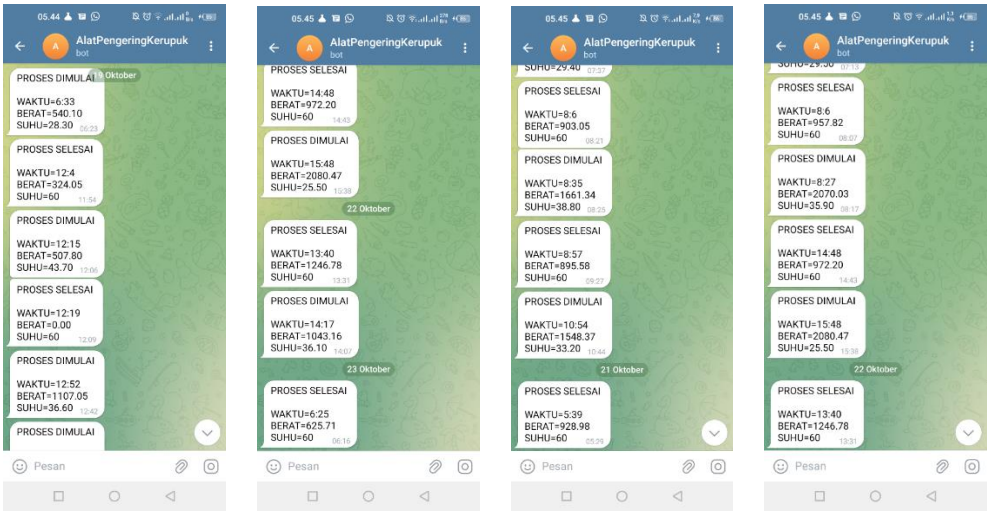


Gambar 4 Alat Pengering Kerupuk Rambak Otomatis



Gambar 5 Tampilan Data Pada LCD

Berdasarkan pada gambar dapat dilihat, pada LCD menampilkan data suhu data berat kemudian proses pengeringan akan berjalan, pada LCD akan memantau suhu yang digunakan pada alat sehingga kita dapat melihat berapa suhu yang kita gunakan dalam proses pengeringan, dimana suhu yang baik untuk digunakan dalam pengeringan kerupuk rambak atau kerupuk kulit adalah 60°C. Apabila suhu yang digunakan pada alat tersebut melebihi suhu 60°C maka *relay* akan memutus arus dan mematikan elemen pemanas namun jika suhu dibawah 60°C maka *relay* akan menyambungkan arus kemudian akan menyalakan elemen pemanas. Proses ini akan terus berjalan sampai kerupuk rambak atau kerupuk kulit kering dan berat pada kerupuk kulit telah berkurang 40% dari berat awal.



Gambar 6 Notifikasi Melalui Telegram.

Pada gambar dapat dilihat telegram memberikan notifikasi berupa informasi dimana terdapat pesan proses dimulai kemudian menampilkan data suhu awal, berat awal, dan waktu awal pengeringan berupa jam. Kemudian proses terdapat pesan dengan bertuliskan proses selesai dimana pesan tersebut juga berisikan data suhu akhir, berat akhir, dan waktu berupa jam yang menunjukan jam berapa proses pengeringan telah selesai.

PEMBAHASAN

Selama 7 hari pengujian alat pengering kerupuk rambak berlangsung diperoleh perbandingan penjemuran menggunakan alat dengan penjemuran manual yang masih menggunakan sinar matahari. Berikut perbandingan pengeringan yang dihasilkan selama pengujian.

Tabel 1
Hasil Penjemuran Kerupuk Kulit Secara Manual

No.	Berat Awal	Suhu Matahari	Waktu Pengeringan	Berat Akhir
1.	500 gram	32°C	12 jam	324 gram
2.	1000 gram	32°C	23 jam	635 gram
3.	1500 gram	32°C	30 jam	924 gram
4.	2000 gram	32°C	35 jam	1240 gram

Hasil pada tabel 1 diatas diperoleh dari proses pengeringan yang dilakukan secara konvensional dimana proses pengeringan tersebut dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menjemur kerupuk rambak atau kerupuk kulit dibawah sinar matahari. Penjemuran ini dilakukan diteras yang luas dan terpapar sinar matahari secara terus menerus sehingga diperoleh data berat awal sebelum penjemuran, suhu yang dipaparkan matahari, berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan dan berat akhir setelah penjemuran yang dilakukan.



Gambar 7 Proses pengeringan yang dilakukan secara manual

Tabel 2
Pengujian Alat Pengering Kulit

No	Berat Awal	Suhu Alat	Waktu Pengeringan	Berat Akhir
1.	540.10 gram	60°C	6,5 jam	324.05 gram
2.	1043.16 gram	60°C	14,5 jam	625.71 gram
3.	1548.37 gram	60°C	18,5 jam	928.98 gram
4.	2080.47 gram	60°C	22 jam	1246.78 gram

Hasil pada tabel 2 diperoleh dengan melakukan proses pengeringan menggunakan alat dimana kerupuk rambak atau kerupuk kulit yang basah diletakan pada rak atau wadah kemudian dimasukan ke dalam alat pengering. Dalam prosesnya kita hanya perlu menekan tombol *start* kemudian alat akan bekerja secara otomatis tanpa harus mensetting terlebih dahulu. Kemudian dari proses pengeringan yang dilakukan menggunakan alat pengering dapat diperoleh data berat awal sebelum proses pengeringan, suhu pada alat pengeringan, waktu berapa lama proses pengeringan berjalan dan berat akhir yang diperoleh melalui proses pengeringan menggunakan alat
.



Gambar 8 Proses pengeringan menggunakan alat pengering

Tabel 3
Hasil Analisa Pengujian Alat

No.	Berat Kerupuk Kulit	Waktu Pengeringan Manual	Waktu Pengeringan Menggunakan Alat
1.	500 gram	12 jam	6,5 jam
2.	1000 gram	23 jam	14,5 jam
3.	1500 gram	30 jam	18,5 jam
4.	2000 gram	35 jam	22 jam

Tabel 3 diatas merupakan hasil perbandingan Analisa yang dilakukan dengan membandingkan proses pengeringan yang dilakukan secara manual dan proses pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan alat pengering, pada tabel tersebut terdapat perbedaan waktu lama pengeringan dimana proses pengeringan yang menggunakan alat memiliki waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan proses pengeringan yang dilakukan dengan manual, sehingga hal tersebut dapat mengehemat waktu dalam proses pengeringan.

KESIMPULAN

Dari pengujian alat yang dilakukan dapat diperoleh bahwa alat pengering kulit kerupuk rambak otomatis ini dapat bekerja dengan baik dimana terdapat efisiensi waktu pengeringan dimana kerupuk kulit dengan berat 500 gram waktu yang dihemat sekitar 5,5 jam, kerupuk kulit dengan berat 1000 gram waktu yang dihemat sekitar 8,5 jam, kerupuk kulit dengan berat 1500 gram waktu yang dihemat sekitar 11,5 jam, dan kerupuk kulit dengan berat 2000 gram waktu yang dihemat sekitar 13 jam.

REFERENSI

Amertaningtyas, Dedes. 2011. "Mini Review : Pengolahan Kerupuk 'Rambak' Kulit Di Indonesia." *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 21(3): 18–29. http://jiip.ub.ac.id/.

Artiyasa, Marina, Aidah Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana. 2021. "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk." *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra* 7(1): 1–7.

Bangun, Rancang, Sistem Kontrol, and Temperatur Alat. 2023. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Temperatur Alat Pengering Kulit Sapi Dengan Pengendali Pid." 7(1): 6–12.

Hadju, R, M Kawatu, and L Lambey. 2008. "Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Krecek Kulit Sapi." *Jurnal Zootek* 26: 105–9. http://repo.unsrat.ac.id/559/1/Pengaruh_Lama_Pengeringan_Terhadap_Kualitas_Krecek_Kulit_Sapi.pdf.

Lilir, F.B., C.K.M. Palar, and N.N. Lontaan. 2021. "Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Proses Pengolahan Kerupuk Kulit Sapi." *Zootec* 41(1): 214.

Melda Sari, Dkk, 2018. 2019. "Analisis Efisiensi Usaha Kerupuk Rambak 'SOLMAD' Di Desa Saroka." : 9–25.

Muhtadin, Mahyuddin, and Usman. 2020. "Penggunaan Alat Pengering Kerupuk Kulit Tipe Rak Dengan Pemanfaatan Energi Panas Penggorengan Di Kecamatan Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar." *Abdimas UNAYA* 1(1): 8–12.

Sofi Emilia 1, Bambang Priyadi2 , Ari Murtono 3. 2022. "Rancang Bangun Sistem Kendali PI Alat Pengering." 9: 5–10.

Syafriyudin, and D. P Purwanto. 2009. "Oven Pengering Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Menggunakan Pemanas Pada Industri Rumah Tangga." *Jurnal Teknologi* 2(1): 70–79.

Wibowo, Sasono, and Sri Rahayuningsih. 2016. "Cowskin Oven Sebagai Satu Alternatif Alat Pengering Bagi Kelompok UKM Pembuat Kerupuk Rambak." *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran* 14(1): 11–18.