hanif 110222

by Hanif Hanif

Submission date: 11-Feb-2022 06:26PM (UTC+0700)
Submission ID: 1759986402
File name: tem_kontrol_otomatis_guna_meningkatkan_produktivitas_nelayan.doc (989.5K)
Word count: 3974
Character count: 22450

Rancang Bangun Mesin Pengering Udang Rebon Dengan Sistem Kontrol Otomatis Guna Meningkatkan Produktivitas Nelayan

Jaya Aghni Adha Try Saputra [1], M. Hanifuddin Hakim [2], dan Rudi Irmawanto [3]
[1] [2] Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl. Raya Sutorejo No.59, Kota SBY, Jawa Timur, 60113
e-mail: hanifuddinhakim@ft.um-surabaya.ac.id

***Abstrak*— Pada proses pengeringan udang rebon dibutuhkan lingkungan penjemuran yang higienis dan cuaca yang ideal untuk proses pengeringan. Umumnya para nelayan di Sukolilo Baru Kenjerean masih menggunakan proses pengeringan udang rebon sacara konvensional atau dengan cara dijemur dibawah terik matahari selama 2-3 hari tergantung cuaca. Proses pengeringan yang terlalu lama dan masih bergantung cuaca ini berpengaruh besar terhadap produktivitas masyarakat nelayan.Kebutuhan alat pengering modern menjadi langkah alternatif untuk mengatasi cuaca lingkungan. Selain itu, proses pengeringan yang dilakukan pada ruang tertutup dapat menghindarkan produk dari serangga sehingga higienitas udang rebon akan terjaga. Prinsip kerja dari alat pengering ini adalah mengalirkan udara panas ke seluruh ruang alat pengering. Alat ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu sistem pemanas otomatis dan sistem pengering. Sistem pemanas otomatis menggunakan blower dengan pendeteksi suhu. Proses pengeringnya menggunakan rak bertingkat, sehingga dapat menghemat tempat penjemuran. Mesin pengering udang rebon menggunakan sumber bahan bakar dari LPG, Agar dapat menghemat biaya produksi dibandingkan dnegan memakai energi listrik, Tujuan dari pembuatan mesin ini adalah untuk mengatasi permasalahan cuaca yang berubah-ubah saat proses pengeringan. Sehingga nelayan dapat menghemat waktu pengeringan dan lahan penjemuran serta tetap menjaga kebersihan pangan.**

Kata kunci: Mesin Pengering, Sistem Kontrol Otomatis, LPG.

Abstract*— *In the drying process of rebon shrimp, a hygienic drying environment and ideal weather are needed for the drying process. Generally, the fishermen in Sukolilo Baru Kenjerean still use the conventional method of drying rebon shrimp or by drying them under the hot sun for 2-3 days depending on the weather. The drying process which is too long and still depends on the weather has a big impact on the productivity of the fishing community. The need for modern dryers is an alternative step to overcome environmental weather. In addition, the drying process carried out in a closed room can prevent the product from insects so that the hygiene of the rebon shrimp will be maintained. The working principle of this dryer is to circulate hot air throughout the drying chamber. This tool consists of two main parts, namely an automatic heating system and a drying system. The automatic heating system uses a blower with temperature detection. The drying process uses a multilevel rack, so it can save drying places. The rebon shrimp drying machine uses a fuel source from LPG, in order to save production costs compared to using electrical energy, the purpose of making this machine is to overcome the problem of changing weather during the drying process. So that fishermen can save drying time and drying land and keep food clean.

Keywords: ***Automatic Control System, Drying Machine, LPG.***

I. PENDAHULUAN

Potensi ketersediaan pangan lokal di Indonesia hasil kelautan sangat melimpah. Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki total luas wilayah perairan mencapai 54.718 km^2, sehingga memiliki potensi produksi dari sektor perikanan dan hasil laut. Produk yang dikategorikan dari sektor perikanan dan hasil laut meliputi berbagai jenis ikan, udang, kepiting, moluska, dan produk lainnya. Pesisir laut Surabaya tepatnya Pantai Kenjeran selain sebagai tempat wisata bahari merupakan salah satu penghasil udang rebon di Jawa Timur. Proses pengolahan udang rebon di Kec Bulak masih dilakukan secara tradisional dan hanya mengandalkan panas sinar matahari. Jika musim puncak panen tiba banyak udang rebon yang membusuk karena kurangnya penanganan yang benar oleh warga.

Udang Rebon merupakan salah satu hasil laut dari jenis udang ini, namun ukurannya sangat kecil dibandingkan dengan jenis udang lainnya. Karena ukurannya yang kecil, udang ini disebut udang " Rebon". Di mancanegara, udang ini lebih dikenal dengan terasi karena merupakan bahan baku utama pembuatan terasi. Udang ini dapat dengan mudah ditemukan di pasaran dalam bentuk bahan seperti terasi, atau dikeringkan dan jarang dijual segar.

Seperti jenis udang lainnya, udang Rebon memiliki kandungan protein yang tinggi. Dalam 100 gram udang kering, terdapat 59,4 gram protein. Berbeda dengan udang kering yang kandungan proteinnya tinggi, udang rebon kandungan lemaknya rendah, hanya 3,6g per 100g udang kering [1]

Udang rebon juga banyak ditambahkan pada berbagai produk makanan, terutama untuk menambah cita rasa dan meningkatkan kandungan gizi pada produk tersebut. Udang rebon yang ditambahkan ke dalam bola tempe dapat meningkatkan kandungan protein, zat besi dan kalsium tertinggi sebesar 17,88 g%, 4,36 mg dan 305,25 mg [2]. Penelitian lain menunjukkan, penmbahan komposisi udang rebon yang dpada *sala lauak* menunjukkan perbedaan pengaruh terhadap aroma, kualitas warna, rasa gurih dan rasa udang rebon [3].

Proses pengeringan udang rebon masih banyak menggunakan metode pengeringan tradisional di bawah sinar matahari, sehingga menimbulkan bau yang kurang nyaman untuk para masyarakat sekitar. Selain itu jika menggunakan metode pengeringan yang dijemur akan berpengaruh pada kebersihan udang rabon. Konsistensi paparan sinar matahari juga menjadi perhatian peneliti karena suhu lingkungan berubah seiring waktu. Perkiraan rendahnya kelembaban udara (diharapkan di bawah 60%) akan memudahkan proses pengurangan kadar air di dalam bahan. Rendah-tingginya parameter proses mengakibatkan waktu pengeringan fluktuatif (1-2 minggu).

Kota Surabaya merupakan salah satu penghasil udang rebon di Provinsi Jawa Timur. Kecamatan Bulak termasuk wilayah Geografis Kota Surabaya yang merupakan bagian dari Wilayah Surabaya Utara, dengan ketinggian ± 4 – 12 meter diatas permukaan laut dan memiliki 4 kelurahan yaitu kel. Kedung Cowek, kel. Bulak, kel. Kenjeran dan Komplek Kenjeran, serta kel. Sukolilo Baru (BPS, 2019). Di kecamatan ini terdapat kawasan pesisir, yaitu pantai Kenjeran yang memiliki potensi yang luar biasa. Udang rebon dijadikan sebagai hasil laut atau tangkapan utama yang diolah oleh warga RW 2 Kelurahan Sukolilo Baru yang telah disepakati bersama nelayan sekitar.

Musim puncak panen udang rebon setiap periodenya adalah di bulan April, Mei, Juni dan Juli. Saat musim puncak panen tiba, nelayan bisa memperoleh hasil sebanyak 100kg – 150kg per kapal. Dikarenakan permintaan yang lebih sedikit dari hasil tangkapan, biasanya 20% dari hasil panen tersebut akan terbuang dan menjadi limbah.

Berbagai teknologi pengering telah banyak dikembangkan. Peneliti Nnaemeka melakukan penghitungan optimalisasi pengeringan irisan tomat menggunakan alat pengering surya, dengan berbagai variable ketebalan irisan tomat, kecepatan aliran udara panas dan perbedaan temperatur[4]. Sistem kerja alat pengering yakni udara pemanas menerima kalor primer berupa energi surya, selanjutnya udara tersebut digunakan sebagai media pengering tomat. Sedangkan peneliti Kuan dkk melakukan simulasi pengeringan pisang menggunakan pengering surya yang dikombinasikan dengan *heat pump*. Dengan kombinasi ini efisiensi pengeringan menjadi lebih baik bila dibandingkan dengan pengering surya konvensional [5]. Aymen Elkhadraoui, dkk melakukan penelitian pengeringan paprika merah dengan energi surya, menggunakan metode rumah kaca yang dikombinasikan dengan konveksi paksa, hasilnya menunjukkan bahwa tidak terjadi laju pengeringan konstan, namun terjadi penurunan laju pengeringan seperti halnya proses pengeringan produk pertanian lainnya. Peneliti Halil melakukan penelitian pengering surya yang berbeda, berbasis energi dan eksergi yang terintegrasi dengan bed sebagai media penyimpan kalor [6]. Peneliti Roghayeh Pourbagher dkk melakukan pemodelan dan optimalisasi proses pengeringan padi menggunakan dua sumber pemanas yaitu inframerah dan pengering *bed fluidized* udara hangat, pada tiga level temperatur udara yaitu 40, 50 dan 60 derajat Celcius [7]. Peneliti Vikas Shringi dkk melakukan pengeringan bawang putih dengan menggunakan udara panas. Udara panas tersebut sebagai hasil pemanasan oleh fluida yang dipanaskan didalam pipa-pipa yang terpasang di dalam kolektor surya [8]. Sedangkan peneliti Messaoud Sandali dkk melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja termal dari pengering surya langsung, dengan teknik baru menggunakan penukar kalor tubular tingkat ganda dengan air panas bumi [9].

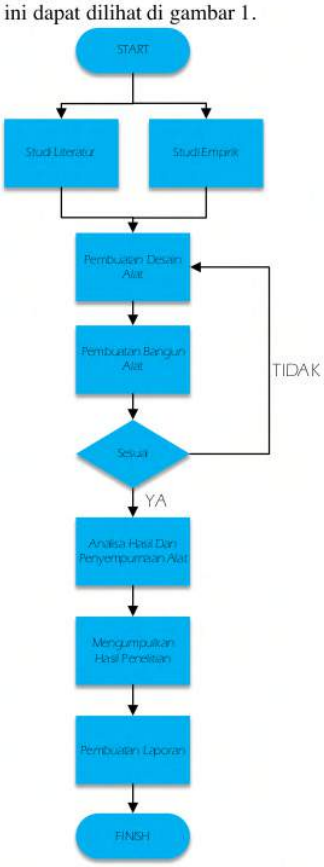
Sistem pengeringan dengan menggunakan sumber energi LPG terbukti lebih cepat proses pengeringan dibanding listrik [10]. Peneliti lain menggunakan tambahan motor servo untuk memutar terasi secara otomatis [11]. Widodo dkk membuat pengering bersumber listrik dengan sistem pemanas blower [12]. Sedangkan Peneliti Eddi dkk membuat rancang bangun pengering dengan sistem try dryer yang dianalisis secara ekonomi [13]. Ingrit dan Hastuti membuat alat pengering ikan teri dengan menggunakan panel surya 50WP sebagai penyerapan energi, battray 12V 45Ah sebagai penyimpan energi 14). Sedangkan Titi dkk membuat alat pengering dengan memanfaatkan lampu pijar sebagai sumber panas, *board microcontroller* Arduino Uno sebagai pusat kendali, sensor SHT11 sebagai pengukur suhu dan kelembaban, serta IC *Real Time Clock* DS1307 untuk memberikan informasi waktu [15]. Sedangkan Susanto dkk merancang alat pengering berbahan baku bakar kayu bakar dengan desain yang efektif dan efisien [16].

Berdasar penelitian-penelitian sebelumnya dan menganalisa kondisi lingkungan nelayan, maka penelitian ini akan membuat rancang bangun alat pengering udang rebon dengan mengalirkan udara panas secara merata ke seluruh ruang alat pengering. Alat ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu sistem pemanas otomatis menggunakan control dari Arduino UNO dan sistem pengering. Proses pengeringnya menggunakan rak bertingkat, sehingga dapat menghemat tempat penjemuran. Sumber energi yang dipakai yakni LPG agar dapat bernilai ekonomis bagi nelayan.

II. METODE

Sistem pengering udang rebon otomatis ini bekerja dengan memanfaatkan panas yang dihasilkan dari pembakaran kompor keramik dengan bahan bakar gas LPG untuk mengurangi kadar air pada udang rebon. Panas yang dihasilkan dari nyala kompor keramik ini kemudian di atiup menggunakan blower 4 inch menuju ruang pengering yang sudah tersusun tray untuk menata udang rebon. Setelah panas pada ruang pengering sudah tercapai maka katup yang mengarah pada ruang pengering akan menutup dan sekaligus membuka katup pembuangan sehingga udara panas akan dibuang hal ini dimaksudkan akan agar udang rebon tidak hangus karena kepanasan.

Alat ini didesain untuk mendapatkan efisiensi penggunaan bahan bakar sekecil mungkin tapi agar mendapatkan panas yang efisien sehingga dapat menghemat gas LPG sedangkan mekanikal dari alat pengering ini akan dikontrol menggunakan mikrokontroller Arduino dengan sensor DHT11 untuk mendapatkan nilai suhu ruangan pengering sekaligus kelembabanya agar lebih akurat pada pembacaan suhu. Untuk alur dari penelitian ini dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

dengan sistem ini pengguna dapat melakukan proses pengeringan udang rebon tanpa harus bergantung terhadap cuaca dan kebersihan udang rebon semakin terjamin karena ruang pengering yang dibuat vakum sehingga tidak ada serangga yang akan masuk hinggap ke udang rebon seperti proses pengeringan konvensional. Alat pengering udang rebon otomatis ini di desain dengan penyesuaian berdasarkan studi kasus yang ada di lapangan selama peneliti melakukan pengamatan di lapangan, mulai dari segi ukuran, bahan, penggunaan bahan bakar, dan kemampuan menampung udang rebon untuk sekali beroprasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep dasar dari perancangan alat ini adalah dengan memanfaatkan sistem mekanik dari gerak motor sebagai pembuka dan penutup katup pembuangan agar panas didalam ruang oven tetap dapat terkontrol dan stabil, kemudian panas yang dihasilkan dari pembakaran kompor infra merah akan disiirkulasi oleh blower menuju ruang oven. Pembukaan katup pembuangan berdasarkan pembacaan sensor DHT 11 jika pada serial monitor Arduino IDE terbaca suhu > 110 derajat celcius maka katup pembuangan akan membuka dan katup intake akan tertutup, tetapi jika suhu < 80 derajat celcius maka katup pembuangan akan menutup tetapi katup intake akan terbuka sehingga udara panas dapat Kembali masuk menuju ruang oven.

Gambar 2 Rancang Bangun Alat Pengering Udang Rebon Otomatis

Pada gambar 2 adalah hasil rancang bangun alat pengering udang rebon otomatis menggunakan mikrokontroller Arduino UNO berikut dengan bagian – bagian penyusunya yang sudah ditandai dengan angka pada gambar,

1. Tungku pembakaran, tungku pembakaran berukuran 50x50x30 cm, didalamnya terdapat kompor gas infra merah sebagai penghasil panas utama pada alat.
2. Cerobong pembuangan, digunakan sebagai media pembuangan panas. Didalamnya terdapat katup yang secara otomatis terbuka jika suhu pada ruang oven telah tercapai >110 derajad celcius. Katup tersebut digerakan oleh motor stepper.
3. Pipa penyalur panas, untuk menyalurkan panas dari ruang bakar ke ruang oven digunakan pipa berukuran diameter 4", didalamnya juga terdapat katup yang otomatis akan membuka saat panas dalam ruang oven mencapai <80 derajat celcius.
4. Kompor infra merah, sebagai penghasil panas utama menggunakan gas LPG sebagai bahan bakar.
5. Blower, digunakan untuk mendorong udara panas

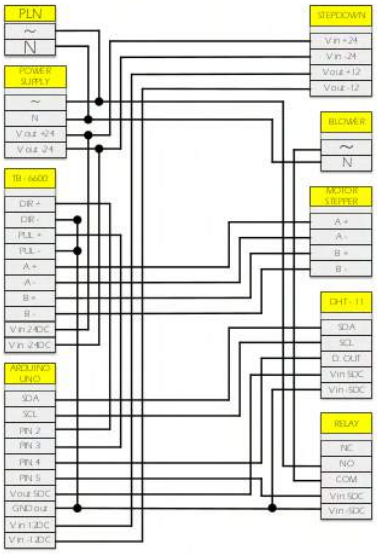
dari ruang bakar menuju ruang oven. Blower ini berukurang 10 cm dengan tegangan kerja 220V AC, daya 20 watt, 2800 Rpm berbahan logam.

6. Panel kontrol, panel kontrol berfungsi sebagai tempat rangakaian listrik supaya terhindar dari kerusakan yang diakibatkan cuaca, air, dan short sirkuit.
7. Ruang oven, ruang yang berfungsi sebagai tempat menaruh udang rebon saat akan dikeringkan dengan sistem penataan shaft atau di tumpuk menjadi 2 rak. Bagian ini berukuran 1x1x2m terbuat dari bahan stainless steel.

Rangkaian kontrol panel

Gambar 3 kontrol panel

Dapat dilihat Pada gambar 3 bagian kontrol panel terdapat rangkaian kontrol sebagai pengatur dan supply sumber tegangan bagian elektrikal seperti mikrokontroller Arduino UNO, kontak relay, dan driver motor stepper. Berikut adalah skema pengawatan yang dirancang guna menjalankan alat pengering udang rebon otomatis,



Gambar 4 Skema Pengawatan Kontrol Panel

Hasil pengujian

Setelah rancang bangun alat pengering udang rebon otomatis selesai dibuat maka Langkah selanjutnya adalah pengujian agar, didapat hasil dari pengujian yang sesuai dengan dasar teori yang digunakan maka peneliti juga melakukan Analisa terhadap hasil pengujian. Berikut adalah hasil pengujian dari beberapa variable uji pada rancang bangun alat pengering udang rebon otomatis berbasis mikrokontroller

Hasil dan Analisa Kalibrasi Sensor Terhadap Suhu

Pengukuran suhu dilakukan sebanyak 5 kali dengan target mencari nilai yang sama atau mendekati antara pengukuran menggunakan thermometer dengan sensor DHT 11, pengukuran didasarkan terhadap waktu yang sudah ditentukan sebelumnya dan didapatkan hasil sebagai berikut,

Tabel 1 hasil pengujian suhu terhadap waktu dan kalibrasi sensor DHT11

No	Alat ukur	Waktu pengujian				
		2 menit	**5 menit**	**10 menit**	**12 menit**	**15 menit**
1	Thermometer	90°C	110°C	190°C	195°C	199°C
2	Sensor DHT 11	86°C	114°C	195°C	198°C	201°C

Pada table 1 dapat dilihat hasil dari pengujian suhu terhadap waktu oprasional alat maka dapat diartikan sensor DHT 11 akan memiliki hasil yang mendekati dengan thermometer yang sudah terkalibrasi sebelumnya pada menit ke 12 dan 15 dengan tungku api berada pada posisi yang sama yaitu pada pembukaan gas besar. Kalibrasi dilakukan dengan menyamakan suhu aktual dari pengukuran menggunakan thermometer kemudian diaplikasikan kepada sensor DHT 11 dengan begitu peneliti mendapat hasil pengukuran yang lebih akurat dengan menyamakan hasil pembacaan suhu dari instrument yang sudah terstandarisasi (thermometer) yang

diaplikasikan ke mikrokontroller sehingga dapat terkontrol dengan baik.

Analisa Perpindahan Panas

Terdapat 3 jenis perpindahan panas yaitu konduksi, konveksi, induksi dengan karakteristik yang berbeda pula, pada alat pengering udang rebon otomatis dapat dihitung perpindahan panas yang terjadi perdetik dengan persamaan sebagai berikut,

a. Konduksi

$$H = \frac{Q}{t} = KA\frac{\Delta T}{l}$$

Keterangan:

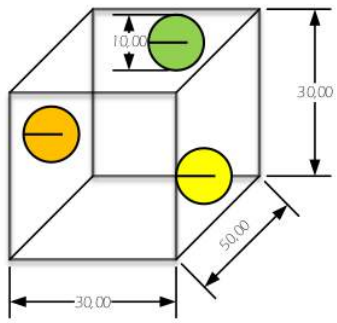
H = Jumlah kalor merambat setiap detik (J/s)

k = Koefisien konduksi termal (J/msK)

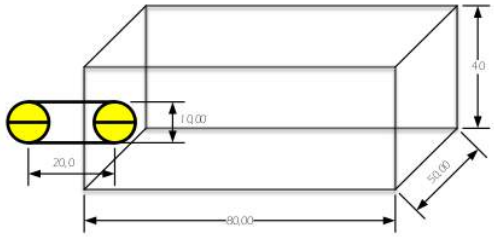
A = luas penampang pada batang (m)

L = Panjang pada Batang (m)

Δ T = perbedaan suhu di kedua ujung batang (K)



Gambar 5 Skala Ruang Pembakaran



Gambar 6 Skala Ruang Oven

L (lubang pada r. bakar) = 2 . 3,14 . 25
= 78 cm^2

L (ruang bakar) = 2 . (PL + Pt + Lt)
= 2 . (30 x 50 + 30 x 50 + 30 x 30)
= 2 . (3900 – 78 x 3)
= 7332 cm^2

L (ruang oven) = 2 . (PL + Pt + Lt)
= 2 . (80 x 50 + 40 x 50 + 80 x 40)
= 2 . (3900 – 78)
= 18.244 cm^2

L (pipa penghubung) = 3,14 . L. D
= 3,14 . 20 . 10
= 33,14 cm^2

Diketahui:

L = 7332 + 18.244 + 33,14
= 25.609 cm^2
= 256 m

A = 5 mm^2 = 5 × 10^{-3} m2

k = 15,1 kal/msK (berdasarkan table konduktivitas)

T1 = 110° C = 383,15 K

T2 = 33° C = 306,15 K

Δ T = 77 K(diasumsikan suhu tinggi yang akan dikontrol terhadap ruang oven)

Ditanya: H = … ?

Jawab:

H = (k . A . ΔT) / L

H = (15,1 . 5 × 10^{-3}. 77) / 256

H = 5,811 / 256

H = 0,02

H = 2 × 10^{-2} J/s

Jadi, jumlah kalor yang dirambatkan oleh besi yang dipanaskan adalah 2 × 10^{-2} J/s.

b. Konveksi

Konveksi yang terjadi pada alat pengering udang rebon otomatis adalah konveksi secra paksa, karena udara dari luar di dorong masuk oleh blower sehingga melewati ruang bakar akhirnya sampai pada ruang oven dan memanaskan udang rebon. Pada prosesnya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut,

Rumus perpindahan kalor secara konveksi sebagai berikut,

$$H = \frac{Q}{t} = h.A.\Delta T$$

Keterangan :

H = Laju perpindahan (J/s)

h = Koefisien konveksi termal (j/sm2K)

A = Luas permukaan (m2)

Δ T = Perbedaan suhu (K)

Diketahui:

A = 10 m^2 (saat menghitung konveksi maka yang digunakan adalah diameter lubang blower)

h = 50 $^{J}/_{sm^2 {}^{o}C}$ (diasumsikan suhu yang disedot kedalam ruang bakar antara 30-40° C)

T1 = 110° C = 383,15 K

T2 = 33° C = 306,15 K

Δ T = 77 K

Ditanya: H = … ?

Jawab:

H = h.A.ΔT

H = 50 . 2 . 77

H = 820 J/s

Jadi, jumlah kalor yang dirambatkan oleh besi yang dipanaskan adalah 820 J/s.

c. Radiasi

Radiasi atau pancaran akibat perpindahan energi kalor pada alat pengering udang rebon otomatis dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut,

Rumus perpindahan kalor secara radiasi sebagai berikut,

$$H = \frac{Q}{t} = \delta e.A.T4$$

Keterangan :

Q = Kalor yang dipancarkan benda (J)

T = suhu mutlak (K)

e = emisitas bahan

σ = Tetapan Stefan Boltzman (5,672 x 10-8 W/m2K4)

2 = Luas Penampang benda (m2)

Diketahui:

A = 90 cm2 = 9 x 10-3 m2 (penampang yang digunakan saat mnghitung radiasi adalah

penampang sumber panas dalam kasus ini adalah kompor infra merah)

T = (127 + 273) = 400 K (suhu yang dihitung adalah suhu kompor infra merah saat menggunakan pembukaan gas penuh)

e = 0,17 (emisifitas bahan didapat dari keramik yang terdapat pada kompor infra merah berdasarkan 2 bel emisifitas bahan)

σ = 5,67 x 10-8 W/m2K4

Ditanya: P:…?

Jawab:

2 = eσAT4

P = (0,17).(5,67 x 10-8).(9 x 10-3).(400)4

P = (0,17).(5,67 x 10-8).(9 x 10-3).(256 x 108)

2

P = 2220,82 x 10-3 W

2 = 2,2208 W = 2,2 W

Jadi, energi radiasi yang dipancarkan oleh suatu bola tersebut pada setiap sekon adalah 2,2 watt.

Hasil dan Analisa perhitungan beban daya listrik

Pengujian juga dilakukan pada penggunaan daya listrik karena pada prosesnya pengering udang rebon otomatis juga menggunakan perangkat elektronik.

Berikut adalah persamaan daya listrik yang digunakan dalam penelitian

$$\frac{I\ total}{jumlah\ total\ beban} = I\ rata - rata\,(ampere)$$

$$\frac{V\ total}{jumlah\ total\ beban} = V\ rata - rata\ \text{(volt)}$$

$$\frac{P\ total}{jumlah\ total\ beban} = P\ rata - rata\ (watt)$$

Mula – mula pengukuran dilakukan dengan mengukur arus listrik pada kabel output dari stopkontak dan didapatkan hasil 0,2 A maka dengan persamaan daya listrik dapat dihitung sebagai berikut,

P = V . I

= 220. 0,2

= 44 Watt

Dikarenakan pada alat pengering ini menggunakan blower dan motor stepper maka penguji mendapati nilai arus listrik yang terukur pada tang ampere berubah – ubah, maka dari itu pengujian dilanjutkan dengan pengukuran berkala dan diambil nilai paling stabil dengan waktu operasional yang paling lama yaitu pada 60 detik pertama. berikut adalah hasil pengujian daya listrik yang diperoleh,

Tabel 1 Hasil Pengukuran Arus Listrik Berdasarkan Beberapa Variable Waktu

No	Waktu (S)	Tegangan (V)	Arus (A)
1	5	220	0,07
2	10	220	0,09
3	20	220	0,18
4	40	220	0,18
5	50	220	0,19
6	60	220	0,20

Pada table 4.1 dapat diketahui hasil tegangan dan arus pada alat pengering udang rebon otomatis , pada waktu 5 detik dengan tegangan yang tetap 220 V arus pada motor diukur sebesar 0,07 ampere kemudian pada waktu 20 detik arus listrik pada alat meningkat sebesar 0,18 ampere , kemudia arus alat pengering dapat stabil pada waktu 20 detik.

Kemudian untuk mencari nominal yang harus dibayarkan setiap 1 jam pemakaian adalah sebagai berikut,

Diketahui:

Daya pemakaian = 44 watt

Lama pemakaian = 1 jam

Biaya /KWh = 1300

Ditanya :

Biaya pemakaian selama 1 jam?

Dijawab:

44 watt / 1000 watt

= 0,044 . 1300

= Rp 57,2

Jadi pengeluaran biaya listrik alat pengering udang rebon otomatis adalah sebesar Rp 57,2.

Analisa Waktu Dan Suhu Pada Proses Pengeringan

Untuk mendapatkan waktu yang tepat dan dibutuhkan guna menghasilkan pengeringan yang optimal maka dilakukan uji pengeringan terhadap suhu dan waktu. Peneliti menggunakan beberapa variable waktu tetapi menggunakan satu variable suhu yaitu 110 °C yang didapat dari referensi jurnal yang membahas proses pengeringan. Berikut adalah hasil pengujian dari proses pengeringan,

Tabel 2 Hasil Pengujian Waktu pengeringan dengan suhu 110 °C.

No	waktu	suhu	keterangan
1	5 menit	110 °C	Belum ada hasil
2	10 menit	110 °C	Belum ada hasil
3	20 menit	110 °C	Belum ada hasil
4	30 menit	110 °C	Belum ada hasil
5	60 menit	110 °C	Belum ada hasil
6	90 menit	110 °C	Belum ada hasil
7	120 menit	110 °C	Belum ada hasil

Pada tabel 3 didapat hasil percobaan waktu pengeringan menggunakan suhu 110 °C. Pada waktu oprasional selama 5 menit belum ada perubahan pada udang rebon, kemudian pada menit ke-10 sampai 30 juga belum terlihat perubahan yang signifikan terhadap udang rebon yang dikeringkan, baru pada menit ke-60 terdapat pengeringan di Sebagian badan udang rebon hanya saja pada bagian bawah masih terlihat basah, pada 80 menit didapat hasil pengeringan yang lumayan sudah merata hanya saja pada udang rebon yang peletakanya agak jauh dari lubang intake masih didapati beberapa bagian lembab, kemudian pengujian dilanjutkan sampai pada 120 menit dan pada fase ini udang rebon yang dikeringkan tercium bau matang dan ada beberapa bagian yang mulai berubah warna karena terlalu lama.

Hasil dan Analisa Pengujian Konsumsi Gas LPG

Pengujian konsumsi gas yang digunakan selama pemakaian dilakukan agar mendapatkan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk pemakaian alat pengering otomatis sampai didapat hasil pengeringan udang rebon. Pengujian

dilakukan dengan cara memantau pressure meter yang terdapat pada regulator gas LPG penggunaan gas pada kompor juga di stel pada paling tinggi yang artinya gas yang digunakan nilainya sama dan pada alat ukur tidak terdapat nilai spesifik untuk pemakaian gas dikarenakan alat ukur tidak menampilkan nilai pasti dari keberadaan gas didalam tabung dan hanya menampilkan kode warna. Berikut adalah hasil Analisa konsumsi gas yang digunakan selama pemakaian alat,

Tabel 3 Hasil Pengujian konsumsi Gas

No	Waktu pemakaian	Pembacaan alat ukur
1	30 menit	Jarum tidak bergeser
2	60 menit	Jarum tidak bergeser
3	120 menit	Jarum mulai bergeser kearah hijau
4	180 menit	Jarum bergerak ke tengah kuning

Pada tabel 4 dapat dilihat hasil dari pengukuran penggunaan gas LPG dan dapat diketahui pada pemakaian selama 30 – 60 menit pertama belum terlihat pengurangan isi gas, kemudian saat kompor dinyalakan selama 120 menit baru terlihat ada pergeseran kearah warna hijau pada gauge meter yang terdpat pada regulator gas LPG. Saat kompor infra merah sudah dinyalakan selama 3 jam atau 180 menit barulah terlihat jelas pergeseran jarum gauge dan berhenti di bagian tengan warna kuning. Hal ini mengindikasikan saat pemakaian selama 180 menit gas akan berkurang kurang lebih 25% sehingga untuk didapati gas benar – benar kosong adalah setelah pemkaian lebih dari 12 jam operasional proses pengeringan. Artinya jika mencari biaya yang digunakan dalam pemakaian alat pengering otomatis adalah dapat dihitung sebagai berikut,

Pemakaian gas 3 jam = 25%
= 3 x 4 = 12 jam pemakaian agar gas benar – benar kosong
Harga gas LPG = Rp 17.000
Total pemakaian daya = Rp 57,2 / jam
= 57,2 . 12 = Rp 686
Jumlah biaya dalam 12 jam 686 +17.000
= Rp 17.686

Jadi total biaya yang harus dikeluarkan selama operasional 12 jam adalah Rp 17.686.

IV. KESIMPULAN

Kesimpuan dituliskan dalam bentuk narasi, bukan dalam bentuk *itemize*. Jika ada gambaran untuk pengembangan penelitian pada masa yang akan dating, dapat dituliskan juga pada bagian ini.

Setelah melakukan penelitian dengan tahap observasi, pengumpulan data, perhitungan dan pengujian penelitian pada perancangan pengering udang rebon otomatis menggunakan arduino UNO sebagai mikrokontroller, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan pengering udang rebon otomatis menggunakan arduino UNO sebagai mikrokontroller dirancang dengan system otomatis dengan membuka dan menutu katup pembuangan pada lubang intake dan outake hal ini bertujuan agar panas didalam ruang pengering dapat terjaga sehingga udara dapat tersirkulasi dengan baik. Sedangkan pada perpindahan kalor yang terjadi alat pengering ini terdapat 3 jenis yaitu konduksi dengan nilai 2 × 10-2 J/s, kemudian konveksi dengan nilai 820 J/s, yang terakhir adalah radiasi dengan nilai sebesar 2,2 watt.
2. Pada prosesnya alat pengering otomatis ini menggunakan kompor infra merah sebagai sumber utama penghasil panas dengan biaya pemakaian gas selama 12 jam adalah Rp 17.000 dan pemakaian daya listrik yang relative rendah yaitu 44 watt. Dengan cost yang rendah dan hasil pengeringan yang tidak bergantung cuaca dan terjaga kehigienisanya maka alat pengering ini cukup efektif untuk digunakan

REFERENSI

[1] (PERSAGI)., P. A. G. I. (2019). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. PT. Elex Media Komputindo.

[2] ity, A. . (2012). *Pengaruh Penambahan Pengaruh Penambahan Udang Rebon terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik a Bola-Bola Tempe*. Universitas Indonesia.

[3] if, W., Holinesti, R., Faridah, A., & Fridayati, L. (2017). Analisis Kualitas Sala Udang Rebon. *Jurnal Teknologi Pertanian alas*, *21*(1), 45. https://doi.org/10.25077/jtpa.21.1.45-51.2017

[4] yakuba, N. R. (2019). Optimisation of energy consumption of a solar-electric dryer during hot air drying of tomato slices. *J. Agric. g*, *50*, 150–158.

[5] n, M., Shakir, Y., Mohanraj, M., Belyayev, Y., Jayaraj, S., & Kaltayev, A. (2019). Numerical simulation of a heat pump assisted r dryer for continental climates. *Renewable Energy*, *143*, 214– https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.119

[6] lay, H. (2019). Performance analysis of a solar dryer integrated the packed bed thermal energy storage (TES) system. *Energy*, 2, 1037–1052. https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.023

[7] Pou her, R., Rohani, A., Rahmati, M. H., & Abbaspour-Fard, M. H. (2018). Modeling and optimization of drying process of paddy in red and warm air fluidized bed dryer. *Agricultural Engineering rnational: CIGR Journal*, *20*(3), 162–171.

[8] ringi, V., Kothari, S., & Panwar, N. L. (2014). Experimental stigation of drying of garlic clove in solar dryer using phase change material as energy storag ournal of Thermal Analysis and Calorimetry*, *118*(1), 533–539. https://doi.org/10.1007/s10973-014- 1-0

[9] dali, M., Boubekri, A., Mennouche, D., & Gherraf, N. (2019). Improvement of a direct solar dryer performance using a geothermal water heat exchanger as supplementary energetic supply. An erimental investigation and simulation study. *Renewable Energy*, *135*, 186–196. https://doi.org/10.1016/j.rener 018.11.086

[10] Puswadi, H. A., & Sunyoto, S. (2021). Rancang Bangun Alat Pengering Bahan Makanan Berbasis Wings Drying System Dengan Dua Sumber Panas. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, *7*(1/Mei), 36–43.

[11] ution, E. S., Hasibua, A., & Rifai, M. (2018). Rancang Bangun Alat Penjemur Terasi Otomatis Berbasis Microcontroler. *Jurnal Sistem Informasi*, *2*(2), 105–115

[12] Kurniawan, W. B., Afriani, F., Aldila, H., & Tiandho, Y. (2021). *plang Di Desa Penyak*. *4*(1), 38–42.

[13] al, E., Mahatta, F., & Mayu, B. A. (2018). Rancang Bangun Pengering Tipe Tray Dryer. *Agroteknika*, *1*(1), 31–38. s://doi.org/10.32530/agtk.v1i1.20

[14] Syani, I., & Hastuti, H. (2021). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Teri Mandiri Otomatis Berbasis Ardiuno Uno. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, *2*(2), 136–141. https://doi.org/10.24036/jtein.v2i2.14

[15] driani, T., Darmawan, I., Jaya, A., & Topan, P. A. (2021). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Bage Otomatis Menggunakan Sensor SHT11 dan Real Time Clock. *Dielektrika*, *8*(2), 126–130

[16] hanes, S., Siswantoro, S., & Bahiuddin, I. (2020). Rancang Bangun Alat Pengering Produk Pertanian Tipe Tray Berputar. *Jurnal Rekayasa Mesin*, *15*(2), 89. https://doi.org/10.32497/jrm.v15i2.1861

hanif 110222

ORIGINALITY REPORT

28%	27%	6%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.polines.ac.id Internet Source	6%
2	www.pinterpandai.com Internet Source	3%
3	media.neliti.com Internet Source	2%
4	ejournal.undiksha.ac.id Internet Source	1%
5	salamperencana.wordpress.com Internet Source	1%
6	adoc.pub Internet Source	1%
7	repository.wima.ac.id Internet Source	1%
8	www.dielektrika.unram.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%

10	jtein.ppj.unp.ac.id Internet Source	1 %
11	rumus.co.id Internet Source	1 %
12	sipora.polije.ac.id Internet Source	1 %
13	Demet Candan, Zuhal Oktay, Can Coskun. " Design and an instantaneous experimental analysis of photovoltaic heat pump dryer for agricultural applications using banana chips ", Journal of Food Process Engineering, 2021 Publication	1 %
14	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	1 %
15	agroteknika.id Internet Source	1 %
16	cigrjournal.org Internet Source	1 %
17	ijirss.com Internet Source	1 %
18	etd.astu.edu.et Internet Source	1 %
19	Vera Iriani Abdullah. "The Effect Of Koya Reboned Powder Consumption On Protein Levels Of Pregnant Women In Prevention Of	1 %

Stunting In Babies", Jurnal Kesehatan Prima, 2021
Publication

20	fkip.ummetro.ac.id Internet Source	1 %
21	repository.publisso.de Internet Source	<1 %
22	journal.upgris.ac.id Internet Source	<1 %
23	G. Srinivasan, D.K. Rabha, P. Muthukumar. "A review on solar dryers integrated with thermal energy storage units for drying agricultural and food products", Solar Energy, 2021 Publication	<1 %
24	I Made Aditya Nugraha, Rasdam Rasdam, Resky Amalia Rajab. "Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18", Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 2021 Publication	<1 %
25	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
26	asmedigitalcollection.asme.org Internet Source	<1 %

27	es.scribd.com Internet Source	<1 %
28	www.agroengineering.org Internet Source	<1 %
29	boga.ppj.unp.ac.id Internet Source	<1 %
30	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
31	ojs.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
32	id.scribd.com Internet Source	<1 %
33	jie.pnp.ac.id Internet Source	<1 %
34	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1 %
35	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
37	Abhay Lingayat, Ramakrishna Balijepalli, V.P. Chandramohan. "Applications of solar energy based drying technologies in various industries – A review", Solar Energy, 2021 Publication	<1 %

38	hes-gotappointment-newspaper.icu Internet Source	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		