

Perancangan Automatic Drying Machine Dengan Metode Rasional

Ferida Yuamita^{*1}, Adwiyah Asyifa², Ari Sugiharto³

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jalan Glagahsari 63,
Umbulharjo, Yogyakarta

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jalan Glagahsari 63,
Umbulharjo, Yogyakarta

³Program Studi Sistem Komputer, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jalan Siliwangi
Sendangadi Sleman Yogyakarta

e-mail: ¹feridayuamita@uty.ac.id, ²adwiyah.asyifa@uty.ac.id, ³ari.sugiharto@uty.ac.id

(artikel diterima: 31-01-2022, artikel disetujui: 12-05-2022)

Abstrak

Efektivitas merupakan tujuan dalam sebuah sistem. Untuk mencapainya perlu dilakukan pengembangan secara terus menerus. Begitu juga yang dilakukan pada industri kecil di desa Pasangsari kecamatan Windusari kabupaten Magelang. Melimpahnya singkong di daerah ini membuat para masyarakat dituntut melakukan inovasi dalam hal pengolahan singkong. Salah satu pengerajin mengolah singkong menjadi rengginang. Dengan mengolah menjadi rengginang maka singkong tersebut memiliki umur lebih lama karena disimpan dalam keadaan kering. Selain itu menjual singkong yang sudah diolah menjadi rengginang memiliki nilai tambah lebih besar dari segi harga jual. Masalah dalam penelitian ini adalah efektivitas alat dikarenakan masih menggunakan metode konvensional di mana proses pengeringan masih tergantung dari cahaya matahari, sedangkan kondisi cuaca tidak menentu menjadi penghambat dalam proses pengeringan. Tujuan penelitian ini ialah merancang alat dengan sistem pengendali suhu agar efektivitas proses pembuatan alat dapat tercapai

Kata kunci: *automatic drying machine, metode rasional*

Abstract

Effectiveness is the goal in a system. To achieve this, it is necessary to carry out continuous development. Likewise, what is done in small industries in Pasangsari village, Windusari district, Magelang regency. The abundance of cassava in this area makes the community required to innovate in terms of cassava processing. One of the speakers processes cassava into rengginang. By processing it into rengginang, the cassava has a longer life because it is stored in a dry state. In addition, selling cassava that has been processed into rengginang has greater added value in terms of selling price. The problem in this study is the effectiveness of the tool because it still uses conventional methods where the drying process is still dependent on sunlight, while erratic weather conditions become a barrier in the drying process. The purpose of this research is to design a tool with a temperature control system so that the effectiveness of the tool manufacturing process can be achieved.

Keywords: *automatic drying machine, rational methods*

1. PENDAHULUAN

The International Ecotourism Society (2002) menyatakan bahwa Ekowisata adalah perjalanan ke wilayah alami untuk melindungi lingkungan dan memberikan mata pencaharian kepada penduduk setempat. Suwanto (2009) berpendapat

beberapa bentuk produk wisata yang dikembangkan adalah wisata budaya, wisata alam, wisata maritim, wisata petualangan (i), wisata agro, wisata daerah, wisata kuliner, dan wisata kerohanian. Sementara dalam Permendagri No. 33 Tahun 2009 Tentang Pedoman Pengembangan Wisata di kawasan konservasi alam, Pasal 2 menjelaskan jenis ekowisata di kawasan; maritim, alas, gunung, dan karst. Stakeholder dalam ekowisata yaitu pemerintah, wirausaha, pemda, komunitas pariwisata, dan masyarakat (Permendagri No. 33 Tahun 2009, Pasal 1 Ayat 6).

Desa Pasangsari kecamatan Windusari merupakan salah satu desa di kabupaten Magelang. Lebih dari separuh wilayahnya merupakan lahan pertanian subur yang didukung oleh sistem irigasi non-teknis. Wilayah Desa Pasangsari merupakan dataran tinggi sebab berada di kaki Gunung Sumbing dan berhadapan dengan Gunung Giyanti, dan di sebelah selatan terdapat Bukit Mujil. Sehingga sebagian luas wilayah Desa Pasangsari sebagai daerah penyimpanan air, menjadikan tanahnya subur karena sumber airnya yang melimpah. Desa Pasangsari berada pada iklim tropis dimana suhunya berada disekitar 22°C sampai 27°C.. Potensi wisata yang dapat dikembangkan antara lain keberadaan air terjun Curug Gleyor, Makam Auliya` yang pada zaman dahulu merupakan tempat persembunyian para pejuang Mataram, kolam pemancingan, kuliner, kerajinan dan olahan hasil pertanian.

Menurut Mansyur (2015) pendukung potensial dari desa Pasangsari hingga desa Berdikari, desa wisata berbasis ekonomi. Diharapkan kemungkinan yang ada akan berkembang, seperti membangun infrastruktur jalan menuju lokasi Curug Gleyor dan Puncak Giyant, merombak lokasi air terjun, dan membangun fasilitas pendukung. Pembangunan pasar agrowisata dan tempat parkir, perbaikan kolam renang dan kolam ikan, dan pembangunan akomodasi yang layak oleh pemerintah dan pemerintah daerah.

Mengutip pernyataan Hadiwijoyo (2012), hadirnya kegiatan pariwisata di desa didasarkan pada karakteristik budaya yang menempati wilayah tersebut. selain itu: 1) Aksesibilitas yang baik memudahkan wisatawan untuk berkunjung dengan berbagai sarana transportasi. 2) Ada pelajaran yang menarik tentang lingkungan, kesenian, cerita sejarah, panganan lokal, dll. Dikembangkan menjadi tempat rekreasi. 3) Tokoh masyarakat serta desa memberikan dukungan yang cukup besar untuk desa wisata dan wisatawan yang berkunjung. 4) Terjaminnya keamanan di desa. 5) Memiliki fasilitas, telekomunikasi dan sumber daya manusia yang memadai. 6) Iklim dingin atau sejuk. 7) Terhubung dengan objek wisata umum lainnyadikenal masyarakat

Khusus pada kerupuk dan rengginang. Proses pengeringan merupakan tahapan yang sangat mempengaruhi kualitas hasil saat penggorengan. Proses pengeringan secara konvensional sangat sensitif terkena bakteri apabila kerupuk tidak terkena sinar matahari dan kerupuk menjadi lembab maka kerupuk akan berjamur, serta terkena debu, dan kontaminan lainnya. Oleh karena itu, produksi dihasilkan tidak terjaga akan kebersihannya (Octavia, dkk. 2018)

Kehadiran alat pengering kerupuk sangat diperlukan sebelum menggoreng sebab tidak bergantung pada cuaca. Penggunaan mesin pengering menjadikan lebih efektif serta efisien. Pengeringan memakai oven pengering tidak memerlukan waktu yang lama dan hanya mampu mengeringkan sebanyak 20kg (Octavia, dkk. 2019). Selain itu terdapat pengering kerupuk dengan menggunakan bahan bakar LPG hanya mampu mengeringkan dengan kapasitas 15 kg dan membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama sekitar 7 samapi 12 jam dalam proses pengeringannya (Karyadi, dkk. 2013)

Penelitian yang dilakukan oleh (Kanjawanishkul, dkk. 2019) mengeringkan cabai dengan baki panas yang menggabungkan sistem penglihatan komputer untuk

mengukur warna cabai selama pengeringan, hasil percobaan menunjukkan waktu yang lebih singkat dan warna yang lebih baik. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Derisma, dkk. 2020) membuat mesin kopi berbasis mikrokontroler tanpa dukungan sinar matahari menghasilkan kopi yang lebih cepat kering hanya dengan membutuhkan waktu 60 menit dibandingkan dengan proses pengeringan menggunakan matahari yang membutuhkan waktu 310 menit

Terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Sandra, dkk. 2021) menggunakan citra digital dalam menganalisis keripik singkong selama proses pengeringan, dari metode ini dapat dihasilkan informasi berupa kondisi fisik produk, terdapat perubahan warna nila R,G, B, H, dan I menurun, akan tetapi nilai S meningkat sangat kontras, dan penelitian yang dilakukan oleh (Tu'may & nver, 2021) pengeringan produk buah-buahan dan sayur-sayuran dengan teknik mengukur berat produk basah dan pemanasan dengan menggunakan oven untuk meningkatkan efisiensi proses pengeringan

Oleh karena itu, perancangan alat pengering rengginang berbahan dasar singkong perlu dilakukan. Dengan membuat alat yang otomatis yang dapat menjaga suhu saat proses produksi berlangsung. Perancangan dilakukan menggunakan metode rasional dengan tahapan seperti dibawah ini:

1. *Clarifying Objectives*
2. *Establishing Function*
3. *Setting Requirements*
4. *Determining Characteristic*
5. *Generating Alternative*
6. *Evaluating Alternative*
7. *Improving Detail*

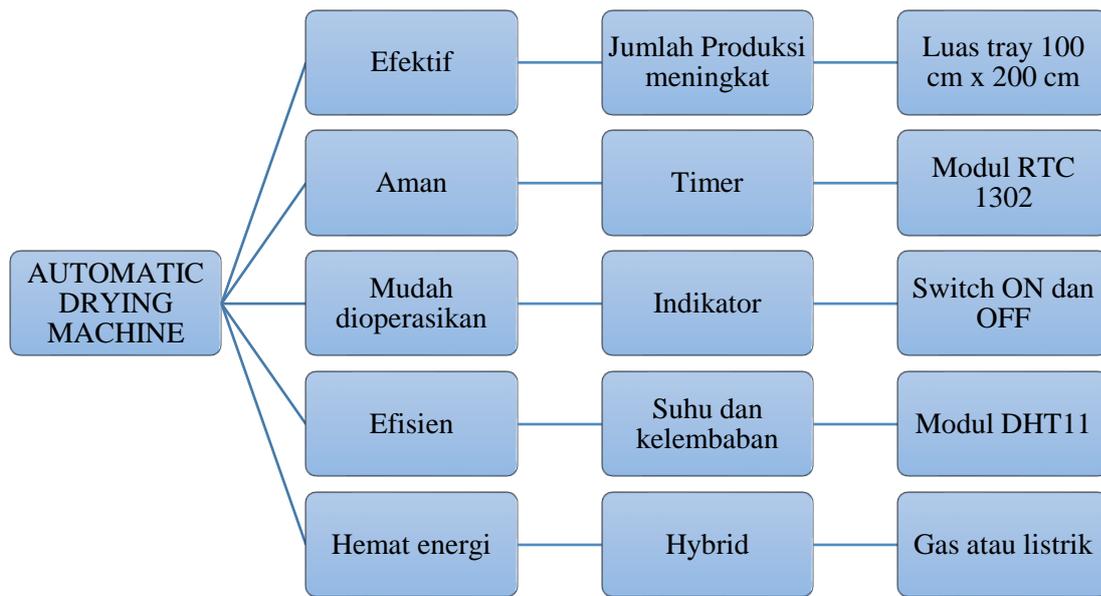
2. METODE PENELITIAN

2.1 Langkah Penelitian

Desain didasarkan pada metode perancangan produk menggunakan metode rasional.

1. Clarifying Objectives

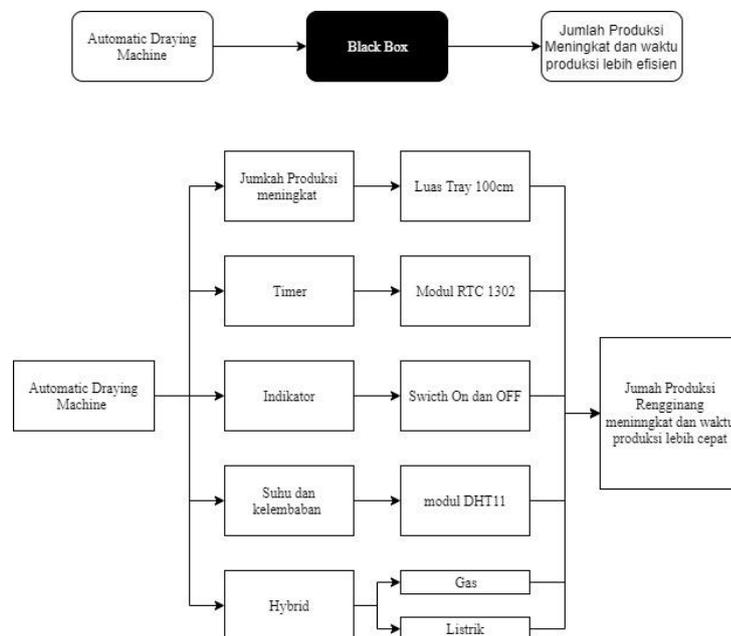
Pada tahap ini menggunakan metode *Objectives Tree* bertujuan untuk menjelaskan pembuatan mesin pengering rengginang. Dengan hasil yang akan dicapai seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Clarifying Objectives

2. Establishing function

Pada metode rasional, tahap *Establishing function*, bertujuan agar dapat menentukan fungsi-fungsi dasar atau sub fungsi penting dan batasan sistem dari perancangan pengering yang diusulkan. *Establishing function* untuk mesin terdapat di gambar 2.



Gambar 2 Establishing Function

3. *Setting Requirements*

Langkah ini dimaksudkan untuk menghasilkan perancangan *Automatic Drying Machine* yang lebih presisi. Tabel 1 menyajikan gambaran hasil analisis pada tahap *Clarifying Objectives*, meliputi beberapa tujuan.

Tabel 1 *Setting Requirements*

No	Tujuan	Kriteria
1	Jumlah Produksi Meningkatkan	Kapasitas mesin besar
2	Waktu Proses Lebih Cepat	Energi yang digunakan memiliki panas stabil
3	Otomatis	Menggunakan sensor
4	Mudah digunakan	Desain alat tertutup

4. *Determining Characteristic*

Pada tahap ini khususnya pencapaian tujuan yang ingin dicapai mengenai karakteristik produk dirancang untuk dapat memuaskan kebutuhan pengguna. Perancangan *automatic drying machine* yang efektif dan efisien.

- a. Efektif
 - 1) Ukuran mesin memiliki kapasitas produksi besar 100x200cm
 - 2) Hasil rengginang kering dan tahan lama
 - 3) Waktu pengeringan tepat
- b. Efisien
 - 1) Suhu stabil 28%
 - 2) Kelembaban 62%

Dalam tabel 2 dapat mengetahui kepuasan dan minat/ kepentingan konsumen/ pengguna.

Tabel 2 Penilaian konsumen

Karakteristik Produk	Presentase(%)
Efektif	36,30%
Efisien	25,70%
Aman	18,50%
Mudah dioperasikan	18,50%
Hemat Energi	3%

Sehingga dapat diketahui persentase terbesar dalam penilaian pengguna adalah Efektif dengan persentase 36,30%

5. *Generating Alternatif*

Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan berbagai solusi tata letak alternatif dan memperluas pencarian solusi potensial baru. Tabel morfologi untuk *automatic machine* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 *Generating Alternatif*

Atribut Fungsi	Alternatif mencapai fungsi		Jumlah Alternatif
	Alternatif 1	Alternatif 2	
Jumlah Produksi Meningkat	Tray 100cm x200cm	Tray 75cm x 200cm	2
Timer	Analog	Modul RTC1319	2
Indikator	Switch On & Off		1
Suhu & Kelembaban	Modul DHT11		1
Sumber energi	Gas	Hybrid	2

6. Evaluating Alternative

Langkah ini untuk evaluasi alternatif terbaik dari kombinasi solusi, dimana kombinasi terbaik dari sub-alternatif dipilih dari sejumlah langkah metode rasional dipilih yang terbaik, kemudian menghitung serta membandingkan nilai utilitas relatif perancangan pada tabel

a. *Screening*

Screening ialah langkah pada *evaluating alternative* memiliki tujuan mengurangi jumlah pilihan desain sehingga memilih alternatif terbaik dari perancangan Automatic drying machine

b. Pembobotan

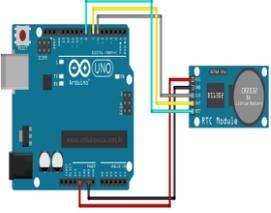
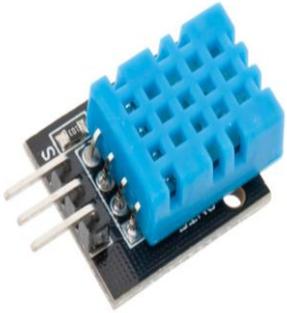
Pembobotan ini bertujuan memberikan alternatif dengan memberi nilai bobot dengan berdasarkan nilai rata-rata. Kriteria dengan nilai tertinggi akan diberi peringkat tertinggi dan memiliki bobot tertinggi serta kriteria dengan nilai terendah maka diberi peringkat terendah.

c. Penilaian

Penilaian pada masing-masing kriteria pemilihan alternatif, diperoleh dari setiap kriteria yaitu hasil perkalian dan bobot nilai. Penilaian dilakukan pada skala 5 poin dengan skala 0 sampai 4.

Tabel 4 *Evaluating Alternative*

No	Atribut Fungsi	Alternatif		Jumlah Alternatif
		1	2	
1	Jumlah Produksi Meningkat	Tray 100cm x 200cm 		1

No	Atribut Fungsi	Alternatif		Jumlah Alternatif
		1	2	
2	Timer		Modul RTC 1302 	1
3	Indikator	Swiath On & OFF 		1
4	Suhu dan kelembaban		Modul DHT11 	1
5	Sumber energi		Hybrid 	1

7. Improving Detail (Product Improvement)

Langkah terakhir dari metode rasional adalah perbaikan desain, perbaikan yang dilakukan setelah alat dibuat atau digunakan oleh pengguna dalam hal kenyamanan dan estetika alat.



Gambar 3 *Automatic Drying Machine Hybrid*



Gambar 4 Indikator Dengan Menggunakan Gas



Gambar 5 Indikator Dengan Menggunakan Listrik



Gambar 6 Tombol Hybrid pada *Automatic Drying Machine*



Gambar 7 Hasil pengeringan *Automatic Drying Machine*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perbandingan proses manual dengan *Automatic Drying Machine* disajikan pada tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan Proses Produksi Manual dan dengan *Automatic Drying Machine*

Indikator	Proses Manual	Proses dengan <i>Automatic Drying Machine</i>
Waktu	30 jam	10 jam
Hasil Produksi	1260 keping	1260 keping

Perbandingan lama proses pengeringan dengan metode konvensional selama 30 jam dengan menggunakan terik matahari. Sedangkan lama proses pengeringan menggunakan *Automatic Drying Machine* adalah 10 jam. Keduanya sama – sama menghasilkan rengginang 1260 keping. Namun waktu proses menggunakan *Automatic Drying Machine* dikatakan lebih efisien untuk digunakan di daerah Pasangsari Magelang, Karena suhunya lebih stabil. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penggunaan *Automatic drying Machine* dapat meningkatkan kapasitas produksi rengginang.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menggunakan metode rasional dalam perancangan *Automatic Drying Machine* berupa alat yang ditambahkan sensor dan indikator suhu, untuk mengoptimalkan panas ruang alat saat proses pengeringan. Penambahan Itimer diberikan untuk mengantisipasi proses pemanasan yang berlebihan. Untuk energi pemanasan menggunakan gas atau listrik, metode hybrid digunakan untuk memudahkan pengguna saat salah satu energi susah didapatkan. Faktor keamanan tentunya sudah dipertimbangkan dengan memberikan indikator suhu untuk memantau supaya alat tidak *over heat*. Dengan menggunakan mesin ini kapasitas produksi meningkat dapat meningkat 3 kali lipat. Karena pengeringan rengginang menggunakan *Automatic Drying Machine* hanya membutuhkan waktu 10 jam untuk 1260 keping dibandingkan dengan metode konvensional menggunakan sinar matahari yang membutuhkan waktu 30 jam pengeringan untuk 1260 keping rengginang. Saran pada penelitian ini perlu dilakukan uji kadar air untuk mengetahuinya perbandingannya antara metode pengeringan yang lama menggunakan sinar matahari dan metode pengeringan yang baru dengan mesin pengering ini

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mensponsori kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Pasangsari, Windusari, Magelang, Jawa Tengah. Serta kepada Pemerintah Desa Pasangsari Magelang, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM), dan Universitas Teknologi Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Derisma, Putra, A., & Yendri, D. 2020. Designing An Automatic Microcontroller-Based Drying Machine Of Coffee Beans. *IPTEK The Journal of Technology and Science*, 31 (1), 12-16.
- Hadiwijoyo, S., S. 2012. Perencanaan Pariwisata Perdesaan Berbasis Masyarakat (Sebuah Pendekatan Konsep) 1 st ed., Graha Ilmu, Yogyakarta
- Nugroho, J. W. K., Supeno, D., & Bintoro, N. (2013, November). Pengeringan Kerupuk Singkong Menggunakan Pengering Tipe Rak. In *Seminar Nasional Sains & Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung* (Vol. 1250).
- Kanjanawanishkul, K., Wiset, L., Poomsa-ad, N., & Sreelohor, S. (2019, July). Development of an automatic chili drying controller based on computer vision. *21, No. 2*, 143.
- Mansyur, 2015, <http://pendopoanaknegri.blogspot.co.id> (diakses 2 April 2016). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI HK.03.1.23.04.12.2205 tahun 2012.
- Octavia, A., Sriayudha, Y., Widiastuti, F., & Perdana, A. 2018. Peningkatan Daya Saing Produk Unggulan Daerah Melalui Kegiatan Pelatihan Dan Pendampingan Usaha Kerupuk Ikan Di Kecamatan Pelayangan Seberang Kota Jambi. *E-Prosiding PKMCSR*.
- Octavia, A., Sriayudha, Y., Widiastuti, F., & Siregar, A. P. 2019. Pendampingan Manajemen Usaha dan Penggunaan Mesin Pengering Kerupuk di UKM Pelayangan Kota Jambi. *Jurnal Inovasi, Teknologi, dan Dharma Bagi Masyarakat (JITDM)*, 1. Dipetik January 13, 2022, dari <https://online-journal.unja.ac.id/JITDM/article/view/8670/10032>
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2009 Tentang Pedoman Pengembangan Ekowisata di Daerah.
- Sandra, Y. H., Damayanti, R., & Perdana, L. P. (2021). Analysis of cassava chip image characterization during drying process. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*
- Suwantoro, G, 2009, Dasar-Dasar Pariwisata. Yogyakarta: Penerbit Andi. Diakses 20 Maret 2016

TIES (The International Ecotourism Society).(2002). Ecotourism Statistical Fact Sheet. Canada

Tu'may, M., & nver, H. M. (2021). Design and implementation of smart and automatic oven for food drying. *Journal Sage*.