

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING KERUPUK UBI UNGU UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI

Whydiantoro¹, Engkos Koswara², Budiman³, Asep Rachmat⁴, Aef Syaeful Hermawan⁵

Teknik Mesin, Universitas Majalengka^{1,3,5}

Teknik Industri, Universitas Majalengka²

Informatika, Universitas Majalengka⁴

Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka

why@unma.ac.id¹, ekoswara.ek@gmail.com², budiman@unma.ac.id³, asepl8rachmat75@gmail.com⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pengering kerupuk ubi ungu yang efisien, hemat energi, dan sesuai dengan kebutuhan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Latar belakang dari penelitian ini adalah adanya permasalahan umum yang dihadapi UMKM dalam proses pengeringan kerupuk secara tradisional, yang sangat tergantung pada cuaca dan memerlukan waktu lama yang cukup lama yaitu 2-3 hari berdasar hasil wawancara dengan pelaku usaha. Hal ini menyebabkan proses produksi menjadi tidak konsisten, tidak efisien, dan berdampak pada kualitas serta kuantitas produk. Di sisi lain, sebagian besar UMKM hanya memiliki daya listrik terbatas, umumnya sebesar 900 VA, sehingga penggunaan alat pemanas konvensional yang membutuhkan daya besar menjadi tidak memungkinkan. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan mendesak akan teknologi tepat guna yang dapat digunakan oleh UMKM dengan keterbatasan infrastruktur namun tetap mampu meningkatkan produktivitas. Penggunaan energi yang efisien menjadi fokus utama agar alat ini dapat dioperasikan secara luas tanpa menambah beban biaya operasional. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis untuk mempercepat proses pengeringan dan menjaga kualitas produk kerupuk, sekaligus meningkatkan daya saing UMKM di pasar. Alat yang dikembangkan menggunakan rangka utama dari Stainless Steel 400 (besi hollow) yang disambung melalui proses pengelasan. Dimensi alat adalah panjang 1200 mm, lebar 700 mm, dan tinggi 900 mm, dengan jarak antar loyang sebesar 300 mm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mencapai suhu lebih dari 43°C dalam waktu kurang dari 60 menit

di ruang pemanas, sehingga cukup efisien untuk proses pengeringan kerupuk secara merata dan cepat. Dengan desain yang sederhana dan biaya operasional yang rendah, alat ini potensial untuk diimplementasikan secara luas oleh UMKM di berbagai daerah.

Kata kunci : Pengering, Efisiensi, UMKM

Abstract

The goal of this research is to create a purple sweet potato cracker drier that meets the requirements of Micro, Small, and Medium-Sized Businesses (MSMEs) while also being effective and energy-efficient. The typical issues MSMEs encounter with the lengthy and weather-dependent traditional cracker drying process serve as the backdrop for this study. This results in an uneven and ineffective production process that affects the quantity and quality of the final product. However, the majority of MSMEs only have 900 VA of electrical power, which is insufficient for using traditional heating systems that demand a lot of electricity. The pressing need for suitable technologies that MSMEs with inadequate infrastructure may use to boost production is what makes this research so vital. The primary goal is to use energy efficiently so that this tool can be used widely without raising operating costs. Therefore, it is anticipated that this instrument will be a workable way to speed up the drying process and preserve the quality of cracker goods, all the while making MSMEs more competitive in the market. The main frame of the created tool is made of hollow iron, or stainless steel 400, and is joined by welding. The tool measures 1200 mm in length, 700 mm in width, and 900 mm in height. There is a 300 mm gap between baking pans. According to the test findings, the gadget is effective enough to dry crackers fast and

uniformly because it can reach a temperature of over 43°C in less than 60 minutes in the heating chamber. This gadget has the potential to be widely adopted by MSMEs across different geographies due to its straightforward design and inexpensive operating expenses.

Keywords : *Dryer, Efficiency, MSMEs*

I. PENDAHULUAN

Produk kerupuk merupakan salah satu makanan penyerta yang sangat digemari masyarakat. Di Yogyakarta terdapat kurang lebih 180 buah industri kerupuk. Dari jumlah tersebut sebagian berada di pedesaan dan berskala kecil (Heri Wibowo 2004). Oleh karena itu, industri kecil tersebut sangat prospektif untuk dikembangkan karena permintaan pasar terhadap kerupuk semakin meningkat (Prasnowo, M. A, 2017).

Permasalahan di industri kerupuk "Sarinah" setelah menerapkan teknologi mesin cetak kerupuk otomatis dan mesin giling tepung serbaguna adalah masalah pengeringan tidak sesuai dengan kondisi yang diharapkan, baik dari jumlah produksinya maupun cara pengeringannya. Produksi kerupuk dengan mesin tersebut dikeringkan dengan penjemuran. Hal ini sangat tergantung pada sinar matahari, luas lahan dan sering terkena debu. Bila cuaca mendung atau hujan produksi terhambat total (kerupuk tidak kering), sehingga tidak dapat memenuhi permintaan pasar. (Edy Purnomo 2004).

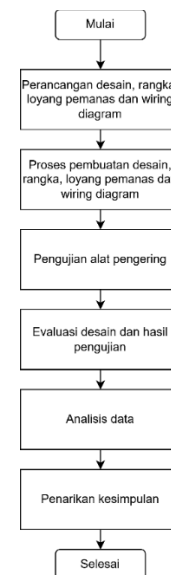
Perancangan dan pembuatan produk merupakan dua kegiatan yang tidak dapat dipisahkan (Julyanthry, J., Siagian, dkk, 2020), (Nasution, Z. M., dkk 2022). Karena hasil akhir rancangan tidak ada manfaatnya jika rancangan tersebut tidak diwujudkan. Selain itu produk dibuat dengan fungsi tertentu yang berguna membantu dan meringankan kehidupan manusia. Keberadaan produk di dunia tidak selamanya bermanfaat, sehingga suatu produk mempunyai siklus kehidupan yang terdiri atas : (1) diidentifikasinya kebutuhan produk, (2) tahap perancangan dan pengembangan produk, (3) tahap pembuatan dan pendistribusian produk, (4) tahap penggunaan atau pemanfaatan produk, dan (5) tahap pemusnahan produk jika sudah tidak menjalankan fungsinya. Sesuai kebutuhannya produk juga dapat dirancang ulang mengikuti perkembangan jaman, kebutuhan dan perkembangan teknologi (Irvan, M. (2015), (Harsokoesoemo, H. D. 2004).

Kabupaten Majalengka memiliki potensi pertanian ubi ungu yang diolah oleh kelompok wanita tani menjadi kerupuk. Namun, keterbatasan alat produksi dan pemasaran membuat produk ini kurang berkembang. Untuk meningkatkan daya saing, diperlukan pelatihan desain kemasan, pemasaran digital, dan penggunaan alat produksi yang lebih efisien (Budiman dkk, 2021). Salah satu alat produksi untuk UMK tersebut adalah alat teknologi tepat guna untuk membantu proses produksi, yaitu alat potong adonan (Budiman dkk, 2022).

Dalam penelitian ini akan dikaji bagaimana mendesain alat pengering kerupuk ubi ungu yang sesuai dengan kebutuhan Masyarakat, dengan objek penelitian UMKM di daerah Majalengka dengan fokus penelitian yaitu tidak memerlukan energi Listrik yang berlebihan. Karena kapasitas energi Listrik yang dimiliki oleh para umkm sangat terbatas maksimal di 900 VA.

II. METODE PENELITIAN

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, tim peneliti memiliki tahapan proses untuk dilakukan. Berikut merupakan tahapan Langkah-langkah dalam proses penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

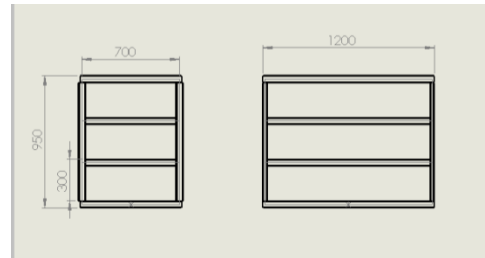
Penjelasan diagram alir penelitian:

1. Perancangan rangka, Loyang pemanas dan juga skema wiring kelistrikan yang akan dibangun. Dalam perancangan yang dilakukan, software CAD digunakan untuk memudahkan dalam pengerjaan desain.
2. Proses pembuatan rangka, Loyang pemanas hingga perakitan komponen kelistrikan. Proses pembuatana menggunakan sebagian besar material stainless steel, mengingat target produk adalah bahan makanan.
3. Proses pengujian alat pemanas, dalam pengujian yang dilakukan, terdapat beberapa alat ukur yang digunakan, diantaranya thermometer digital, infrared thermometer, stopwatch, dan thermocouple.
4. Memastikan daya Listrik yang terpakai tidak lebih dari 450 VA. Hal ini dilakukan untuk memastikan alat pemanas yang dibuat tidak melebihi kapasitas 450VA, karena apabila melebihi batas tersebut, alat pemanas tidak akan bisa digunakan oleh pihak umkm.
5. Memastikan panas merata dan temperatur minimal 40°C. Hal ini dilakukan supaya setiap bagian dari pemanas mendapatkan panas yang merata dan juga temperatur minimal 40°C untuk syarat temperatur pengeringan.
6. Analisis data hasil pengujian. Proses ini ditujukan untuk melihat bagaimana alat yang dibuat apakah dapat berfungsi maksimal dengan Batasan-batasan yang ada.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Perencanaan Rangka

Rangka pengering opak di rancang dengan ukuran yang tidak terlalu besar sehingga memudahkan home industri menempatkan mesin pengering diruangan yang sempit sekalipun dan tidak memaan space terlalu besar dengan ukuran sebagai berikut:

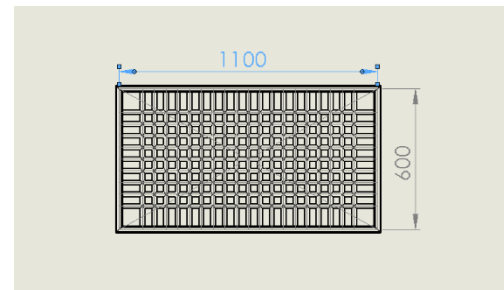


Gambar 2. Rangka alat pemanas

Dengan ukuran yang dirancang sehingga tidak membutuhkan begitu besar space ruangan dan sangat berguna untuk home industri dengan ruangan yang minim.

Perancangan Loyang Pemanas

Loyang pemanas atau tempat pengering dibuat dengan ukuran sebagai berikut:



Gambar 3. Loyang pemanas

Komponen Kelistrikan

Beberapa komponen kelistrikan yang dipakai untuk membuat alat pemanas ini terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut:

- Lampu dengan daya 25 Watt



Gambar 4. Lampu 25W

- Kipas DC 12V



Gambar 5. Kipas DC 12V

- Dudukan lampu



Gambar 6. Dudukan lampu

- Thermometer digital



Gambar 7. Thermometer digital



Gambar 8. Rangka alat pemanas

Loyang pemanggang dibuat dengan besi hollow dan batang baja dengan ukuran $\frac{3}{4}$ inch dengan batang yang digunakan 11 baris berukuran 1100 mm dan 22 baris berukuran 600 mm di sambungkan dengan proses peng las an. Dibat per segi panjang dengan ukuran panjang 1100 mm dan lebar 600 mm.



Gambar 9. Loyang pemanas

Proses Pembuatan

Rangka utama menggunakan Stinles Steel 400 bisa juga disebut besi hollow disambungkan dengan proses pengelasan dengan ukuran sebagai berikut. Panjang 1200 mm, Lebar 700 mm, Tinggi 900 mm, Jarak antara loyang 300 mm.



Gambar 10. Alat pemanas

Hasil Pengujian

Proses pengujian dilakukan menggunakan alat ukur thermometer digital pada 3 titik berbeda di tiap-tiap Loyang pemanas. Pengujian alat dilakukan di workshop dengan menggunakan thermometer digital, berikut prosedur yang dilakukan pada uji alat:

- Menempatkan thermometer digital disetiap samping dan tengah pada rak pemannas atas



Gambar 11. Penempatan thermometer pada masing-masing Loyang 1

- Mengidupkan alat pemanas sesuai prosedur alat
- Melakukan pengecekan thermometer di setiap 5 menit pada durasi pengujian alat 1 jam



Gambar 12. Proses pengecekan temperatur Loyang 1

- Matikan alat sejenak hingga suhu kembali normal atau suhu ruang standar
- Tempatkan thermometer digital pada rak pemanas tengah di setiap sisinya dan tengah pemanggang



Gambar 13. Penempatan thermometer pada masing-masing Loyang 1

- Nyalakan alat dan lakukan pengecekan pada thermometer di setiap 5 menit pada durasi pengujian alat 1 jam



Gambar 14. Proses pengecekan temperatur Loyang 1

Setelah pengujian selesai dilakukan, beriku merupakan hasil data secara keseluruhan untuk setiap pengujina dalam masing-masing rak.

Tabel 1. Hasil Pengujian loyang 1

No	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
1	31,1°C	31,1°C	31,1°C
2	35,1°C	35,5°C	34,6°C
3	37,6°C	37,8°C	37,3°C
4	39,6°C	39,6°C	39,1°C
5	40,9°C	40,9°C	40,5°C
6	42,3°C	42,1°C	41,6°C
7	43,2°C	43,1°C	42,5°C
8	44,3°C	43,8°C	43,3°C
9	45°C	44,5°C	44°C
10	45,6°C	45,3°C	44,6°C
11	46°C	45,9°C	45°C
12	46,4°C	46,2°C	45,5°C
13	47,1°C	46,7°C	46,1°C

Dari hasil uji rak atas menunjukkan suhu yang dicapai <40°C didapat setelah alat dihidupkan selama 20 menit sehingga alat mencapai suhu lebih dari yang diinginkan.

Tabel 2. Hasil pengujian loyang 2

No	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
0	31,1°C	31,1°C	31,1°C
1	34,1°C	34,1°C	33,8°C
2	35,5°C	36,3°C	36,3°C
3	37,2°C	38,0°C	38,3°C
4	38,5°C	39,3°C	39,9°C
5	39,5°C	40,3°C	41,3°C
6	39,9°C	41,2°C	42,9°C
7	41,2°C	41,8°C	43,3°C
8	41,9°C	42,6°C	43,9°C
9	42,3°C	43,1°C	44,8°C
10	43,1°C	44°C	45,5°C

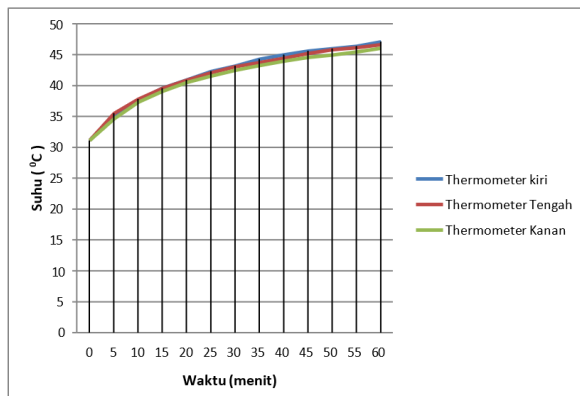
11	43,4°C	44,4°C	46°C
12	43,7°C	46,7°C	46,5°C

Dari hasil uji rak tengah menunjukkan suhu yang dicapai <40°C didapat setelah alat dihidupkan selama 25 menit sehingga alat mencapai suhu lebih dari yang diinginkan.

Tabel 3. Hasil pengujian loyang 3

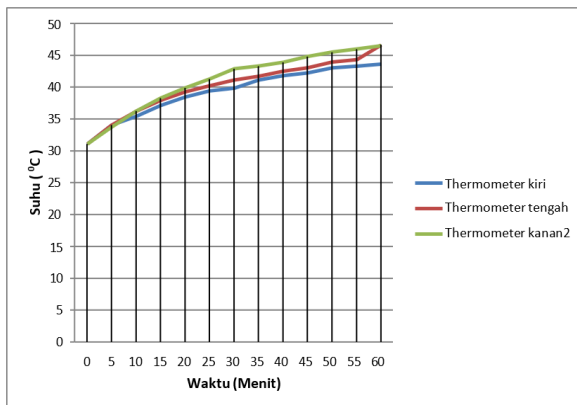
No	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
0	31,1°C	31,1°C	31,1°C
1	32,8°C	32,9°C	32,6°C
2	34,6°C	34,8°C	34,1°C
3	36°C	36,4°C	35,7°C
4	37,3°C	37,7°C	36,9°C
5	38,4°C	38,9°C	38,2°C
6	39,4°C	40°C	39,2°C
7	40,2°C	40,9°C	40,1°C
8	41,1°C	41,7°C	40,8°C
9	41,9°C	42,3°C	41,5°C
10	42,3°C	42,8°C	42,1°C
11	42,6°C	43,3°C	42,5°C
12	43,1°C	43,8°C	42,9°C

Dari hasil uji rak tengah menunjukkan suhu yang dicapai <40°C didapat setelah alat dihidupkan selama 35 menit sehingga alat mencapai suhu lebih dari yang diinginkan. Dari hasil uji alat pada tabel dibuat tabel analisis sebagai berikut.



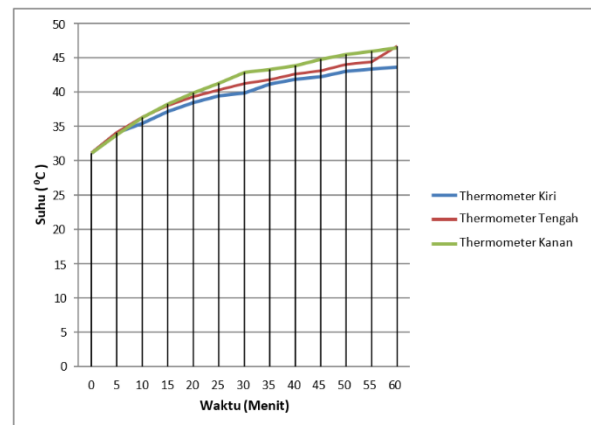
Gambar 15. Grafik pengujian rak 1

Pada tabel analisis dapat dilihat bahwa suhu pada rak 1 setiap 5 menitnya naik dan pada rak 1 (atas) memiliki waktu <35 menit untuk mencapai suhu yang diinginkan yaitu >43°C.



Gambar 16. Grafik pengujian rak 2

Pada tabel analisis dapat dilihat bahwa suhu pada rak 2 setiap 5 menitnya naik akan tetapi pada tiap sensor memiliki perbedaan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu >43°C, sensor thermometer kanan dan tengah mencapai suhu yang diinginkan <35 menit, sedangkan sensor Thermometer kiri mencapai suhu yang diinginkan <50 menit.



Gambar 17. Grafik pengujian rak 3

Pada tabel analisis dapat dilihat bahwa suhu pada rak 3 setiap 5 menitnya naik, dan pada rak ke 3 (bawah) ini memiliki <60 menit waktu yang sama pada tiap sensornya untuk mencapai suhu yang diinginkan yaitu >43°C.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa alat pemanas yang dirancang mampu meningkatkan efisiensi proses produksi kerupuk. Alat ini dibuat dengan rangka utama dari Stainless Steel 400 (besi hollow) yang dirakit menggunakan proses pengelasan. Dimensi alat adalah panjang 1200 mm, lebar 700 mm, dan tinggi 900 mm, dengan jarak antar loyang sebesar 300 mm.

Berdasarkan hasil pengujian, alat pemanas ini mampu mencapai suhu lebih dari 43°C dalam waktu kurang dari 60 menit di seluruh ruang pemanas dan dapat secara konstan menjaga temperatur 40°C - 45°C dalam ruang penegering. Hal ini menunjukkan bahwa alat dapat mempercepat proses pengeringan kerupuk mentah secara signifikan, sehingga tidak lagi memerlukan waktu 2-3 hari untuk penjemuran tradisional maupun area yang luas untuk pengeringan. Dengan demikian, penggunaan alat ini berpotensi meningkatkan kapasitas produksi kerupuk secara lebih efisien dan praktis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Majalengka yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui hibah internal penelitian Universitas Majalengka tahun 2024.

REFERENSI

- Wibowo H dan Purnomo Edi 2004, Pembuatan alat pengering kerupuk untuk industri kecil pedesaan, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Julyanthry, J., Siagian, V., Asmeati, A., Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., ... & Syukriah M, E. A. (2020). Manajemen Produksi dan Operasi.
- Prasnowo, M. A., Khomaruddin, A., & Hidayat, K. (2017). Strategi pengembangan sentra industri kecil menengah produksi krupuk. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 17-24.
- Nasution, Z. M., Sari, D. Y., Nabawi, R. A., & Rifelino, R. (2022). Metode Perancangan Produk Dalam Teknik Mesin. *Jurnal Vokasi Mekanika*, 4(3), 20-29.
- Alamsyah, F. (2010). Konsep Siklus Hidup Produk Hubungan antara Produk, Perilaku Konsumen dan Persaingan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Performa*, 7(1), 12-19.
- Irvan, M. (2015). Fase pengembangan konsep produk dalam kegiatan perancangan dan pengembangan produk. *Faktor Exacta*, 4(3), 261-274.
- Harsokoesoemo, H. D. (2004). Pengantar perancangan teknik (Perancangan produk). Bandung: ITB.
- Budiman, B., & Koswara, E. (2021). PELATIHAN PEMBERDAYAAN KELOMPOK WANITA PEMBUAT KERUPUK UBI UNGU DI DESA PADAHANTEN. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 780-786.
- Budiman, B., Whydiantoro, W., & Koswara, E. (2022). Pelatihan Penggunaan Alat Tepat Guna Dalam Membantu Proses Produksi Kerupuk Ubi Ungu Di Desa Padahanten. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(4), 1062-1069.
- Beam. 1990. *System Engineering*. New York: Mc. Graw Hill, Inc.
- Espito dan Thrower, R.J. 1991. *Machine Design*. New York: Delmar Publisher, Inc.
- Syafriyudin, S., & Purwanto, D. P. (2009). Oven pengering kerupuk berbasis mikrokontroler ATmega 8535 menggunakan pemanas pada industri rumah tangga. *Jurnal Teknologi*, 2(1), 70-79.
- Septiana, T. (2019, August). Analisis Efisiensi Termal Mesin Oven Rotary Tipe NFX-320 Pada Proses Pengeringan Bahan Dasar Roti. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 10, No. 1, pp. 444-448).
- Liu, C., Ren, W., Zhang, B., & Lv, C. (2011, August). The application of soil temperature measurement by LM35 temperature sensors. In *Proceedings of 2011 International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology* (Vol. 4, pp. 1825-1828). IEEE.
- 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).