

Rancang Bangun Ulang Alat Pengering Makanan guna Meningkatkan Produktivitas UMKM Kerupuk Susu

Wahyu Jamal Sidiq¹ dan Sukanto^{1*}

¹Departemen Teknik Mesin, Universitas Janabadra,
Jl. Tentara Rakyat Mataram No.55-57, Bumijo, Kec. Jetis, Kota
Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55231

*E-mail: kamto@janabadra.ac.id

Abstrak

Industri makanan masih banyak yang belum menggunakan alat yang membantu dalam proses pembuatan sampai menjadi bahan siap konsumsi. Salah satu alat yang bisa digunakan pada industri makanan yaitu alat pengering makanan. Dari sekian banyak jumlah UMKM di Kabupaten Sleman DIY khususnya di bidang industri makanan ada beberapa industri pembuatan kerupuk dan salah satunya adalah industri kerupuk susu. Proses pengeringan kerupuk yang dilakukan oleh UMKM KEJUGJA sebelumnya menggunakan panas matahari dan lahan yang terbatas. Dalam sehari UMKM KEJUGJA hanya dapat mengeringkan sebanyak $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ kg. Karena kerupuk susu memiliki umur yang pendek jika tidak segera dikeringkan maka dibuat alat pengering kerupuk guna mempercepat waktu pengeringan. Konsep alat pengering kerupuk menggunakan sistem rotari (putar) dengan poros vertikal serta sumber panas menggunakan kompor LPG. Kapasitas alat pengering kerupuk dapat menampung sebanyak 16 loyang dan dapat menampung sebanyak 1,2 kg kerupuk susu. Produksi kerupuk susu pada UMKM KEJUGJA mengalami peningkatan sekitar 6x lipat. Suhu yang ideal dalam pengeringan kerupuk susu yaitu 60 - 65 C selama 40 - 45 menit. Laju pengeringan yang terjadi pada saat pengeringan kerupuk susu sekitar $8,9172 \times 10^{-7}$ kg/jam dengan konsumsi bahan bakar 0,275 kg setiap proses pengeringan selama 45 menit. -7 kg/mm^2

Kata kunci: kerupuk susu, pengering, poros vertikal, sistem rotari (putar)

Abstract (10 Bold, Italic)

The food industry is still many who have not used tools that help in the manufacturing process until it becomes a ready-to-consume material. One of the tools that can be used in the food industry is a food dryer. Of the many numbers of MSMEs in Sleman DIY Regency, especially in the food industry there are several cracker manufacturing industries and one of them is the milk cracker industry. The process of drying crackers carried out by MSMEs KEJUGJA previously used solar heat and limited land. In a day UMKM KEJUGJA can only dry as much as $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ kg. Because milk crackers have a short life if not dried immediately, a cracker dryer is made to speed up drying time. The concept of cracker dryers uses a rotary system with vertical shafts and heat sources using LPG stoves. The capacity of the cracker dryer can accommodate as many as 16 baking pans and can accommodate as much as 1.2 kg of milk crackers. Milk cracker production in MSMEs CHEESEGJA has increased by about 6x. The ideal temperature in drying milk crackers is 60 - 65 oC for 40 - 45 minutes. The drying rate that occurs at the time of drying milk crackers is about $8.9172 \times 10^{-7} \text{ kg / mm}^2 \cdot \text{jam}$ with a fuelconsumption of 0.275 kg per drying process for 45 minutes

Keywords: dryer, milk cracker, rotary system, vertical axis

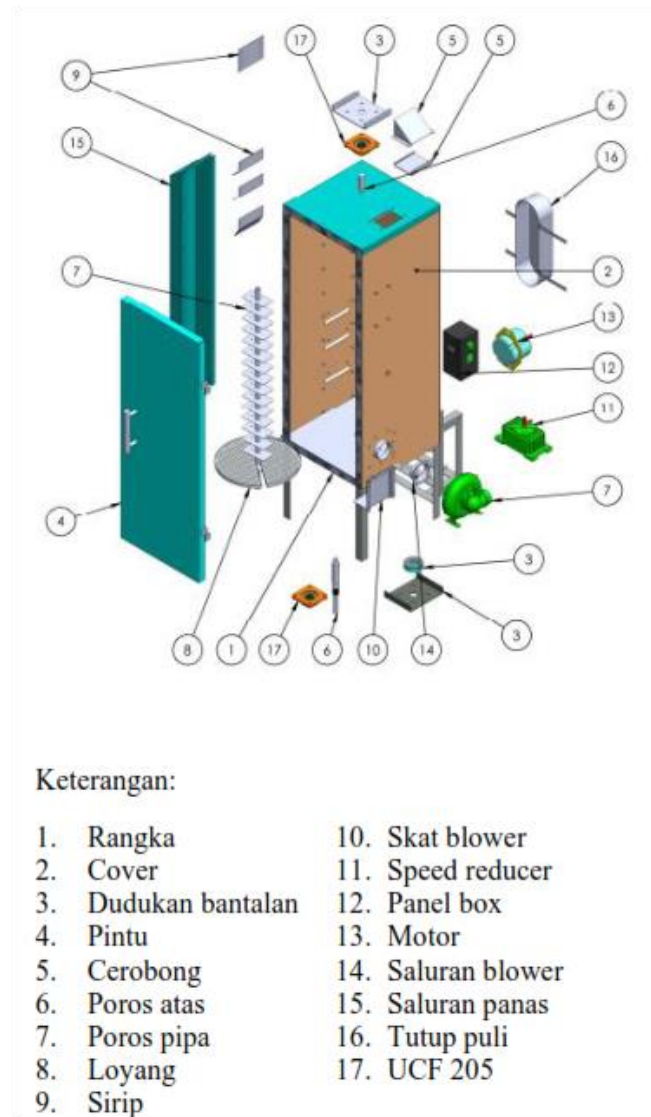
1. Pendahuluan

Seiring bertambahnya jumlah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dalam bidang industri makanan di wilayah Kabupaten Sleman DIY menunjukkan bahwa industri makanan mencapai 3350 unit [1]. Dari sekian banyak jumlah UMKM di Kabupaten Sleman DIY khususnya di bidang industri makanan ada beberapa industri pembuatan kerupuk dan salah satunya adalah industri kerupuk susu KEJUGJA. Industri makanan masih banyak yang belum menggunakan alat yang membantu dalam proses pembuatan sampai menjadi bahan siap konsumsi. Salah satu alat yang bisa digunakan pada industri makanan yaitu alat pengering makana. Menurut Rahayoe [2] Pengeringan merupakan suatu cara yang bertujuan untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar kadar air dari bahan dengan menggunakan energi panas. Pengeluaran kadar air dari bahan dilakukan sampai kadar air seimbang dengan lingkungan tertentu dimana jamur, enzim, mikroorganisme, dan serangga yang dapat merusak menjadi tidak aktif. Proses yang digunakan untuk proses pengeringan berupa proses penguapan. Proses ini dapat berlangsung dengan cara diberi energi panas, baik dari sinar matahari atau sumber. panas lainnya baik menggunakan proses elektrik maupun dengan api. Untuk memaksimalkan produksi industri kerupuk susu, dibuatlah alat pengering kerupuk dengan tujuan proses pengeringan bisa dilakukan selama 24 jam dan tidak terpengaruh oleh kondisi cuaca dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam proses pengeringan [3 – 6]. Pemanasan dengan menggunakan kompor gas LPG merupakan sumber panas yang akan digunakan pada sistem pengering kerupuk ini. Sedangkan model dari pengering kerupuk ini menggunakan sistem berputar yang berfungsi untuk

meratakan panas supaya proses pengeringan lebih merata. Kerupuk susu adalah hasil pengembangan olahan makanan kering (kerupuk) yang terbuat dari padatan susu maupun whey dengan campuran pendukung lainnya seperti tepung tapioka, air, garam, gula, dan bahan pengembang. Whey merupakan sisa susu yang dihasilkan dalam produksi keju. Manfaat kerupuk susu memang tidak sebanyak manfaat susu asli. Tetapi kerupuk susu bisa menjadi alternatif untuk penambahan zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh bagi sebagian orang yang tidak menyukai susu [7 – 12].

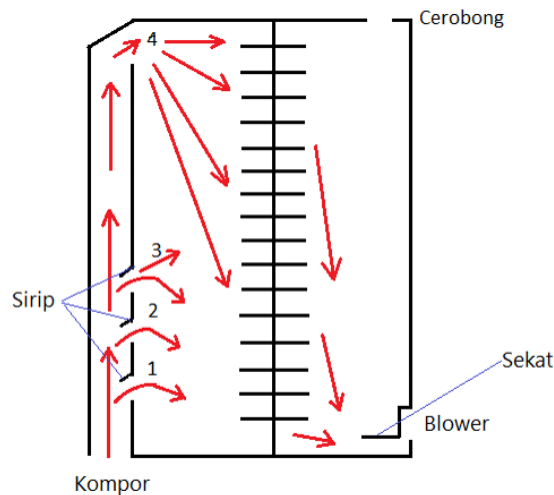
2. Metode Penelitian

Rancang bangun [13 – 14] alat pengering kerupuk memiliki konsep menggunakan sistem rotari (putar) secara vertikal untuk pemutaran loyang/rak serta pemanasan menggunakan kompor LPG yang di alirkan dari samping kiri alat pengering. Alat pengering menggunakan motor dryer mesin cuci sebagai penggerak utama yang dihubungkan ke speed reducer atau gearbox untuk mereduksi putaran menggunakan puli dan v-belt. Putaran poros utama yang direncanakan yaitu 17 rpm [17 – 20]. Alat pengering kerupuk ini memiliki dimensi 45x45x156cm dengan jumlah loyang sebanyak 16 buah. Dimensi loyangnya yaitu Ø 35cm.



Gambar 1. Komponen alat pengering kerupuk

3. Hasil dan pembahasan



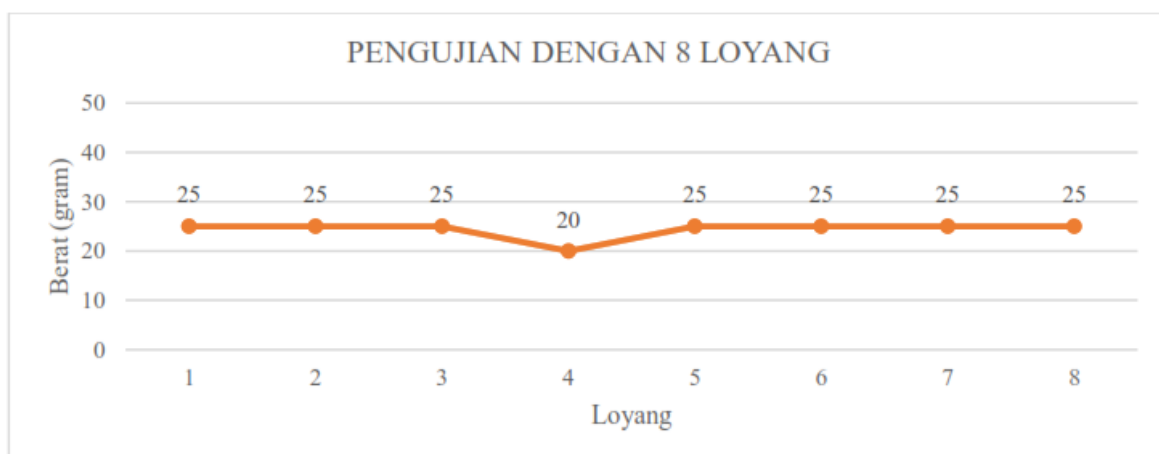
Gambar 2. Arah aliran udara panas

3.1. Pengujian dengan 8 loyang

Pengujian menggunakan 8 loyang ini bertujuan untuk mengetahui pemerataan aliran udara panas pada tiap loyang dengan jarak antar loyang 11 cm. Bahan pengujian menggunakan singkong yang di buat seperti kerupuk. Pada pengujian ini menggunakan 4 lubang yaitu lubang 1, 2, 3, dan 4 (tinggi lubang 4 = 4 cm). Hasil pengujian dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Pengujian dengan 8 loyang

No	Bahan	Berat Awal (gram)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Berat Akhir
1	Singkong	50	30	80	30
2					30
3					25
4					30
5					25
6					30
7					30
8					30



Gambar 3. Grafik hasil pengujian dengan 8 loyang

Pada pengujian menggunakan 8 loyang, hasil dari pengeringan yang terjadi cukup merata pada tiap loyang.

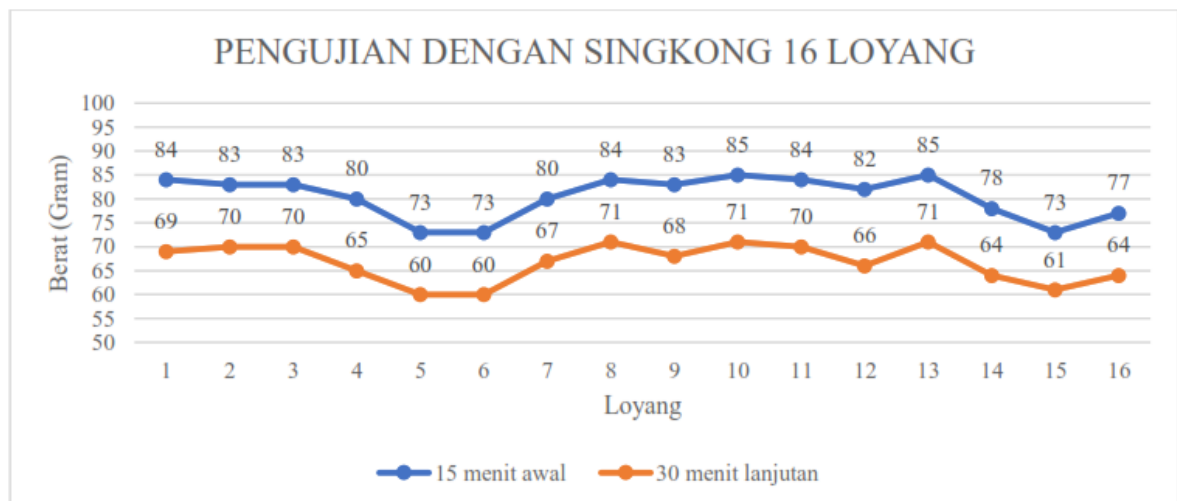
3.2. Pengujian dengan 16 loyang

Pengujian dengan 16 loyang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dari alat. Bahan pengujian yang digunakan yaitu singkong. Pengujian dilakukan selama 45 menit dengan 2 kali pengujian yaitu 15 menit pertama yang bertujuan untuk melihat penurunan kadar air pada singkong, karena jika langsung 45 menit dikhawatirkan kadar air pada singkong tiap loyang akan mencapai batas akhir. Pengujian lanjutan dilakukan selama 30 menit untuk melihat hasil akhir dari pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian dengan 16 loyang

No	Bahan	Berat Awal (gram)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Berat Akhir (gram)	
					15 Menit awal	30 Menit lanjutan
1	Singkong	100	45	80	84	69
2					83	70
3					83	70
4					80	65
5					73	60
6					73	60
7					80	67
8					84	71
9					83	68
10					85	71
11					84	70
12					82	66
13					85	71
14					78	64
15					73	61
16					77	64

Pada pengujian ini juga ketebalan irisan singkong pada tiap loyang tidak merata dan cukup signifikan perbedaan ketebalannya karena proses pengirisan dilakukan secara manual dan singkong yang terbatas jadi tidak bisa dipilah ukurannya. Untuk loyang dengan berat kurang dari 80 gram pada pengujian 25 menit pertama memiliki ukuran irisan singkong yang lebih tipis, maka penurunan kadar air jadi lebih cepat.



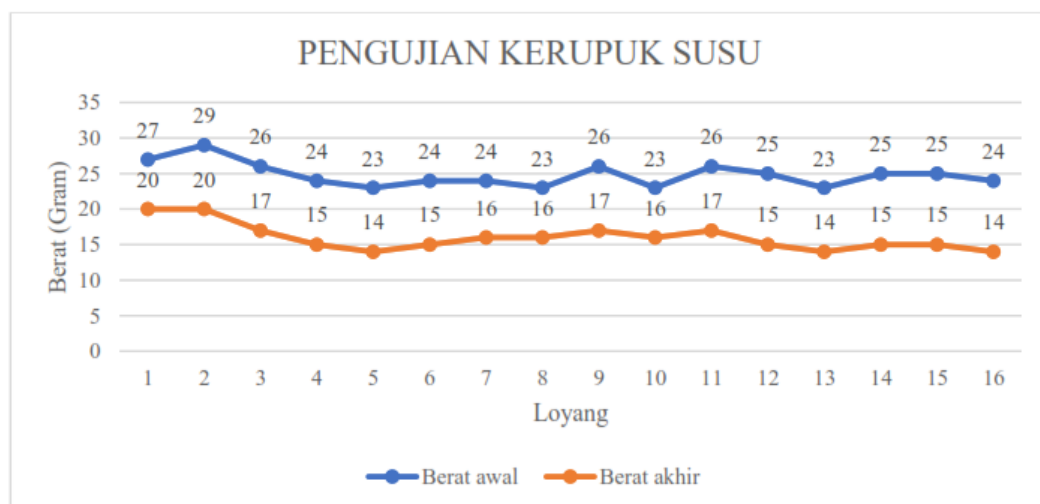
Gambar 4. Grafik hasil pengujian dengan 16 loyang

3.3. Pengujian dengan bahan uji kerupuk susu

Pengujian dengan bahan kerupuk susu merupakan pengujian terakhir untuk menguji alat pengering kerupuk apakah sudah sesuai dengan kebutuhan untuk kerupuk susu atau belum. Pengujian ini menggunakan lubang 1, 2, 3, dan 4 (4 cm).

No	Bahan	Berat Awal (gram)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Berat Akhir
1	Kerupuk Susu	27	45	80	20
2		29			20
3		26			17
4		24			15
5		23			14
6		24			15
7		24			16
8		23			16
9		26			17
10		23			16
11		26			17
12		25			15
13		23			14
14		25			15
15		25			15
16		24			14

Berat kerupuk susu tiap loyang berbeda karena keterbatasan jumlah kerupuk susu yang tersedia. Pengujian dengan bahan uji kerupuk susu menunjukkan hasil yang cukup merata pada tiap loyang dengan rata-rata penurunan berat tiap loyang sebesar 9 gram. Dari hasil pengujian disimpulkan bahwa proses pengeringan sudah cukup sesuai dengan kebutuhan target.



Gambar 5. Hasil pengujian menggunakan kerupuk susu

4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kapasitas produksi pada UMKM KEJUGJA meningkat sekitar 6x lipat dari yang awalnya produksi $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ kg per hari menjadi $\pm$ 3 kg per hari dengan kapasitas alat 1,12 kg per produksi.
- 2) Konsumsi bahan bakar gas LPG 12 kg bisa digunakan sebanyak 43,63 kali produksi untuk waktu pengeringan 45 menit. Konsumsi bahan bakar terbilang cukup awet dan efisien untuk proses pengeringan kerupuk susu.
- 3) Alat pengering menghasilkan pemerataan panas yang merata setelah melakukan beberapa kali perbaikan dengan hasil akhir alat pengering menggunakan 4 lubang saluran panas masuk, skat blower, dan cerobong.

- 4) Laju pengeringan yang terjadi pada suhu 80 oC sebesar $8,9172 \times 10^{-7}$ kg/mm².jam dan kadar air yang hilang dari kerupuk susu 37,5 %.

Daftar Pustaka

- [1] Sleman, Kabupaten. 2019. "Copy of Rekap-Data-UMKM-2019-Berdasarkan-Sektor-Usaha-41."
- [2] Rahayoe, Sri. 2017. "Teknik Pengeringan." Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- [3] Aini, Kurnia. 2016. "Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Tray (Tinjauan Waktu Pengeringan Terhadap Jumlah Energi Untuk Menurunkan Kadar Air Chip Ubi Jalar Kuning)." *The Teory and Practice of Industrial Pharmacy* (2008):110–11.
- [4] Alfaza, Faizah. 2016. "2 Faktor Yang Mempengaruhi Pengeringan Bahan Pangan."
- [5] BSN. 2011. "SNI 3141.1:2011 Susu Segar-Bagian 1: Sapi." Standar Nasional Indonesia 1–4.
- [6] Duniamasak.com. 2021. "Gas Oven 3 Deck 6 Tray Guataka GTK010004." Retrieved (<https://www.duniamasak.com/products/gas-oven-3-deck-6-tray-guataka-gtk010004-14979.aspx>).
- [7] Fajri, Ridho Pratama, Jaya Pratama Putra, Maimuzar, and Ruzita Sumiati. 2017. "Alat Pengering Kerupuk Palembang Dengan Menggunakan Gas LPG." *Teknik Mesin JTM* 10.
- [8] grahamesin.com. 2020. "Mesin Pengering Buah-Buahan." Retrieved (<https://www.grahamesin.com/mesinpengering-buah-buahan-food-dehidrator-fd-10-getra.html>).
- [9] Gunanto, A., and Joko Pranomo. 2017. *Dasar Perancangan Teknik Mesin*. Yogyakarta: ANDI.
- [10] Hutomo, Sri Gati. 2021. *Buku Ajar Perancangan Mesin*. edited by J. T. Mesin. Universitas Janabadra.
- [11] KEJUGJA. 2021. "Kerupuk Susu, Whey Protein." Retrieved (<https://rumah-keju-jogja.business.site/posts/5917037116343649693?hl=id>).
- [12] Koswara, Sutrisno. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*.
- [13] Mott, Robert L. 2009. *Elemen-Elemen Mesi Dalam Perancangan Mekanis*. Jilid 4. Yogyakarta: Andi.
- [14] Mufarida, Nely Ana. 2016. *Perpindahan Panas Dan Massa Pada Spray Dryer*. Jember: Pustaka Abadi.
- [15] Nur, Rusdi, and Muhammad Arsyad Suyuti. 2018. *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta: Deepublish.
- [16] Nurhidayat, Achmad, Wijoyo, and Sugiyanto. 2010. "Rekayasa Alat Pengering Untuk Meningkatkan Produktivitas Ukm Emping Mlinjo." *Teknik Mesin Universitas Surakarta* 37–41.
- [17] Rudenko, N. 1996. *Mesin Pengangkat*. Jakarta: ERLANGGA.
- [18] Samlawi, Achmad Kusairi, and Rudi Siswanto. 2016. *Diktat Bahan Kuliah Material Teknik*.
- [19] Singer, Ferdinan L., and Andrew Pytel. 1995. *Ilmu Kekuatan Bahan*. Jakarta: ERLANGGA.
- [20] Sularso, and Kyokatsu Suga. 2008. *Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. 12th ed. Jakarta: PT Pradnya Paramita.