

Modifikasi Alat Pemanggang Jagung Kapasitas 2 kg/proses Dengan Pembalik

Windarta^{1*}, Fadwah Maghfurah¹, Ratna Dewi Nur'aini², Gunawan Hidayat¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta,

²Program Studi Arsitektur, Universitas Muhammadiyah Jakarta,

Jl. Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta Pusat 10510

*Corresponding Author : windarta@ftumj.ac.id; windarta@umj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pemanggang dengan kapasitas 2 kg/proses dengan proses pengipasan menggunakan kipas bertenaga listrik dan proses pembalikan menggunakan shaft untuk memanggang daging ayam, pembakaran jagung, dan pembakar ubi. Modifikasi alat pemanggang dilakukan dengan menggunakan beberapa tahap. Tahap awal, pembuatan rangka yang berfungsi sebagai penopang dudukan pemanas dan komponen lain. Selanjutnya, perakitan laci pembuang abu/pemasuk bahan baku, Pemutar panggangan, Ducting untuk kipas, dan Plat penyekat. Tahap akhir yaitu pemasangan dinding alat dan pengecatan, kemudian dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan memanggang jagung, ubi, dan daging ayam dengan massa 1 kg sampai matang. Berdasarkan pengujian yang dilakukan alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 12 menit untuk dapat membuat daging ayam (dalam percobaan) matang. Alat ini bisa digunakan Untuk kapasitas 5-6 potongan ayam. Pengujian yang dilakukan untuk membuat jagung bakar didapat hasil, alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 15-20 menit untuk dapat membuat jagung (dalam percobaan) matang dengan kapasitas 8 jagung. Sedangkan pengujian untuk membakar ubi, didapatkan hasil alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 20-25 menit untuk dapat membuat ubi (dalam percobaan) matang untuk kapasitas 6 ubi jalar berukuran besar atau 8-10 ubi jalar berukuran kecil.

Kata kunci: alat pemanggang, daging ayam, jagung, ubi, pembalik

Abstract

This study aims to make a grill with a capacity of 2 kg/process by fanning using an electric fan and turning it using a shaft for roasting chicken meat, roasting corn, and roasting sweet potatoes. Modification of the toaster were carried out using several stages. The initial stage, making a frame that serves as a support for the heater holder and other components. Next, the assembly of the ash exhaust / raw material intake drawer, grill player, ducting for fans, and insulating plates. The final stage was the installation of the tool wall and painting, then testing is carried out. The test were carried out by roasting corn, sweet potatoes, and chicken meat with a mass of 1 kg until cooked. Based on the tests carried out by this grill, it takes approximately 12 minutes to make the chicken meat (in the experiment) cooked. This tool can be used for a capacity of 5-6 pieces of chicken. The tests carried out to make roasted corn obtained results, this roaster takes approximately 15-20 minutes to be able to make corn (in the experiment) ripe with a capacity of 8 corns. While the test for burning sweet potatoes, it was found that this roaster took approximately 20-25 minutes to make sweet potatoes (in the experiment) ripe for a capacity of 6 large sweet potatoes or 8-10 small sweet potatoes.

Keywords: grill, chicken, corn, sweet potato, invert

PENDAHULUAN

Panggang yaitu suatu proses dimana membuat makanan mentah menjadi matang dengan cara menempatkan sesuatu misalnya makanan tersebut di atas bara api dengan jarak tertentu.

Metode dan cara pemanggangan sangat berpengaruh terhadap tingkat kematangan suatu makanan. Para pengusaha kecil masih menggunakan teknologi yang sederhana dan kurang ramah lingkungan. Alat yang dipakai berupa pemanggang untuk pembakaran ikan, daging ayam, daging kambing atau sate secara tradisional (menggunakan kipas manual). Dimana proses pembakaran dilakukan menggunakan arang batok kelapa yang diberi besi penyangga. Pengolahan dilakukan dengan cara membolak balik sampai dirasa cukup matang.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang alat pemanggang daging yang dirancang dengan memanfaatkan kawat *nikelin* sebagai pengubah energi listrik menjadi energi panas (Dahlan dkk., 2019). Hasil penelitian pemanggangan daging dengan memanfaatkan tungku menurunkan waktu rerata 7 % dan biaya 1 % dibanding cara tradisional. Sedangkan Tampubolon dkk. (2020) telah merancang produk alat pemanggang kopi dengan menggunakan sensor pengukur suhu. Hasil percobaan didapatkan bahwa termokopel yang diletakkan pada sisi wadah memberikan hasil bacaan yang lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya namun masih dapat dikembangkan untuk dapat mengukur suhu di dalam biji kopi (endhotermic).

Rafli (2021) merancang alat pemanggang kemplang energi listrik yaitu dengan memanfaatkan energi radiasi atau panas konveksi dalam proses pemanggangan kemplang. Alat pemanggangan ini dengan kapasitas 8 produk kemplang yang berat rata-rata 80,9 gr. Suhu pemanggang rata-rata 200°C. Waktu yang diperlukan untuk pemanggangan adalah rata-rata 2 menit, bila lebih dari 2 menit produk yang dihasilkan menjadi gosong. Bahan pemanggang berbentuk empat persegi panjang terbuat dari kawat stainless steel ketebalan 3 mm, ukuran 30 cm x 25 cm, dengan jarak antar kawat 5 cm. Sedangkan Azmi dkk. (2021) merancang alat pemanggang ikan dengan mempertimbangkan pendekatan antropometri

untuk mendapatkan dimensi ergonomis serta dilengkapi empat kipas dibawah yang dapat diatur jaraknya ke ruang bakar. Perancangan ini juga dilengkapi *handle* untuk membalikkan panggang dan rak sebagai tempat meletakkan hasil panggang. Alat ini memiliki Panjang 79 cm, lebar 60 cm dan tinggi 93,2 cm. Hasil pengujian diperoleh waktu pemanggangan yang lebih cepat dibandingkan cara manual.

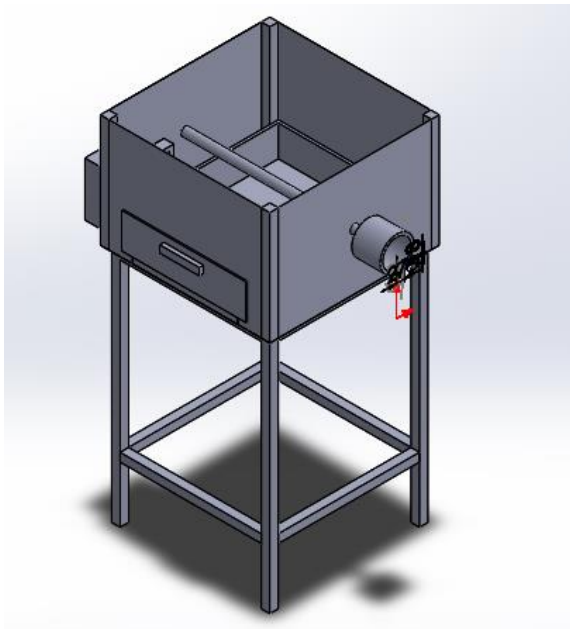
Yundi dkk. (2017) telah melaporkan pengaruh penggunaan alat pemanggang terhadap pada roti tawar berupa kualitas eksternal (volume, bentuk, warna) dan kualitas internal (tekstur, aroma dan rasa). Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, dengan objek roti tawar yang dioven gas dan dioven listrik. Sedangkan Nababan dan Sulindawaty (2020) telah merancang sistem pemanggangan sate otomatis dengan memanfaatkan sensor LM35 untuk menjaga kestabilan suhu bara.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh para peneliti terdahulu maka terdapat suatu kebutuhan alat pemanggang yang sederhana, berbiaya murah dan dapat menghasilkan panggang yang baik dan merata. Oleh karena itu penulis akan membuat alat pemanggang jagung, daging ayam dan ubi yang sederhana dengan biaya murah dan hasil yang merata. Alat pemanggang dirancang dengan kapasitas kecil 2 kg/proses untuk memudahkan mobilitas.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pemanggang dengan kapasitas 2 kg/proses dengan proses pengipasan menggunakan kipas bertenaga listrik dan proses pembalikan menggunakan shaft untuk memanggang daging ayam, pembakaran jagung, dan pembakar ubi.

METODE

Tahap awal, pembuatan rangka yang berfungsi sebagai penopang dudukan pemanas dan komponen lain. Selanjutnya, perakitan laci pembuang abu/pemasuk bahan baku, Pemutar panggang, Ducting untuk kipas, dan Plat penyekat seperti dijelaskan pada Gambar 1. Tahap akhir yaitu pemasangan dinding alat dan pengecatan, kemudian dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan memanggang jagung, ubi, dan daging ayam dengan massa 1 kg sampai matang.



Gambar 1 Konstruksi Alat Pemanggang

Konstruksi ini terdiri dari beberapa bagian antara lain :

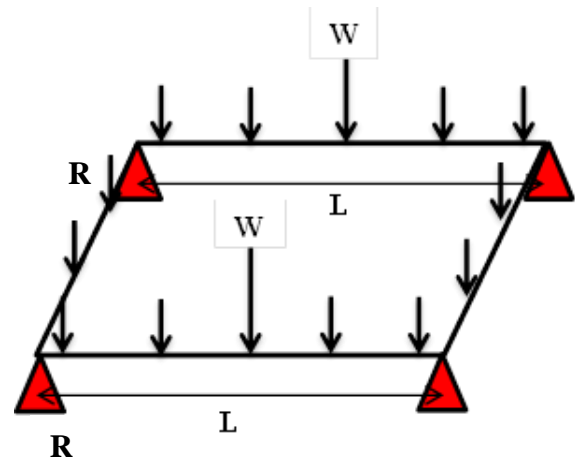
1. Rangka
2. Laci pembuang/pemasuk bahan baku
3. Pemutar panggangan
4. Ducting untuk kipas
5. Plate penyekat
6. kipas

Perancangan produk memberikan gambaran fisik dari produk yang dibuat. Berdasarkan perancangan yang dibuat, produk ini terdiri rangka, laci pembuang/ pemasuk bahan baku, pemutar pemanggangan, kipas, plat penyekat. Perancangan ini sudah dibuat untuk dapat diimpelentasikan dalam bentuk nyata. Perancangan produk ini dibuat dengan menggunakan *software* Solidwork dalam bentuk pemodelan 3D. Kemudian setiap komponen penyusun produk, akan dibuat rangkaian masing-masing komponen yang akan diimplementasikan pada produk tersebut.

Berdasarkan Gambar 1, bagian elemen pemanas tidak terlihat dikarenakan elemen pemanas berada di bagian bawah (tertutupi oleh wadah). Kerangka penyangga terbuat dari besi supaya dapat menahan panas dan tidak terbakar ketika berada disuhu yang tinggi dan wadah terbuat dari aluminium. Diantara kerangka penyangga dan elemen pemanas ditambahkan keramik sebagai isolator agar dapat menahan panas dari elemen pemanas dan tidak langsung membuat kerangka penyangga cepat panas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis beban rangka pada mesin di perhitungkan dengan menganggap beban secara merata dan beban secara terpusat. Diagram benda bebas dari rangka mesin disajikan seperti Gambar 2.



Gambar 2 Analisis beban rangka alat pemanggang

Keterangan :

RA = Reaksi pada A (N)

RB = Reaksi pada B (N)

w = Beban terbagi rata untuk kerangka N/m

Beban maksimum yang direncanakan pada perancangan adalah $2 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$ ($19,6 \text{ N} \approx 20 \text{ N}$). Beban tersebut merupakan beban merata sehingga beban dari satu penampang dibagi L. Dari panjang L tersebut mempunyai panjang 650 mm (Gambar 3). Sehingga dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

Perhitungan W untuk penampang yaitu :

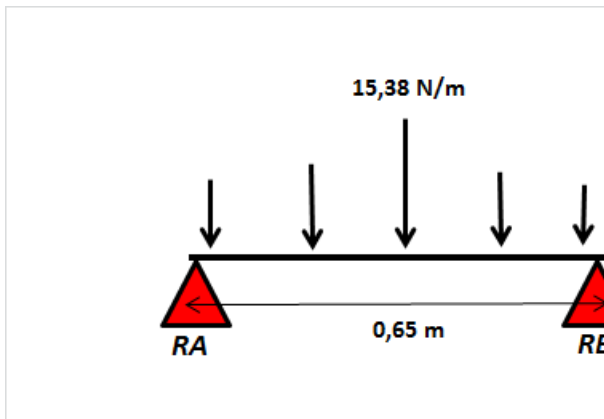
$$w = \frac{1}{2} \frac{\text{berat beban pada satu penampang}}{L} \quad (1)$$

(Sularso, 2008).

$$W = \frac{1}{2} \times 20 \text{ N}$$

$$W = 15,38 \text{ N/m}$$

Sebelum mencari nilai RA dan RB terlebih dahulu harus diketahui nilai W , dari persamaan (1) diperoleh nilainya untuk penampang 15,38 N/m Untuk mencari nilai RA dan RB dapat dicari dengan persamaan berikut :



Gambar 3 Analisa beban alat pemanggang pada satu kerangka penampang.

Penampang kerangka diatas mengalami kondisi defleksi dengan pembebanan merata, sehingga dapat dihitung dengan rumus persamaan seperti dibawah ini :

$$Y_{max} = \frac{-5w L^3}{384 EI} \quad (\text{Mott, 2009}) \quad (4)$$

Berdasarkan data perhitungan diatas didapat data sebagai berikut :

$$\begin{aligned} w &= 15,38 \text{ N/mm} \\ L &= 0,65 \text{ m} \\ E &= 200 \times 10^9 \text{ N/m}^2 \\ I &= 1,4048 \times 10^4 \text{ mm}^4 = 1,4048 \times 10^{-8} \text{ m}^4 \end{aligned}$$

Defleksi dengan pembebanan merata didapat dari persamaan (5). Pada bagian penampang depan yaitu

$$Y_{max} = \frac{-5w L^3}{384 EI} \quad (\text{Mott, 2009}) \quad (5)$$

$$Y_{max} = \frac{-5(0,01538)(0,65)^3}{384 (200 \times 10^9)(1,4048 \times 10^{-8})}$$

$$Y_{max} = 1,957 \times 10^{-8} \text{ m}$$

Dari data hasil perhitungan diatas maka dapat dipastikan nilai defleksi pada kerangka kurang dari 1 mm yaitu $1 > 1,957 \times 10^{-8} \text{ m}$ berarti aman.

Analisa Pengujian

Pengujian Kerja Kipas

Kipas angin berfungsi untuk membantu mengalirkan udara agar bara api cepat menyala. Dalam percobaan yang telah kami lakukan yaitu membutuhkan waktu kurang lebih 15 menit untuk menyalakan bara api seluruhnya.

Pengujian Proses Pemanggangan

Pengujian dengan media ayam

Pengujian dilakukan dengan memanggang 1 kg daging ayam (3 potong) dengan cara meletakkan daging diatas pemanggang dan dibalik sperlunya sampai matang. Berdasarkan pengujian, alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 12 menit untuk dapat membuat daging ayam (dalam percobaan) matang seperti terlihat pada Gambar 5.

$$\begin{aligned} \Sigma M_B &= 0 \\ W \cdot \frac{1}{2}L - R_A \cdot L &= 0 \quad (\text{Mott, 2009}) \quad (2) \end{aligned}$$

$$\frac{w \cdot \frac{1}{2}L}{L} = 0$$

$$R_A = \frac{15,38 \text{ N/m} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,65 \text{ m}}{0,65 \text{ m}}$$

$$R_A = 7,69 \text{ N}$$

$$R_A = R_B = 7,69 \text{ N}$$

Defleksi

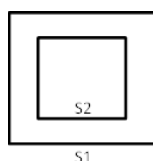
Defleksi (lendutan) diperhitungkan untuk rangka arah memanjang yang terbuat dari baja hollow persegi (baja karbon rendah $E = 200 \times 10^9 \text{ N/m}^2$). Penentuan lendutan dilakukan dengan cara mencari momen inersia (I) pada penampang lintang empat persegi dengan ukuran sisi luar $S_1 = 30 \text{ mm}$ dan ukuran sisi dalam $S_2 = 28,3 \text{ mm}$ maka momen inersia yang didapat :

$$I = \frac{S_1^4 - S_2^4}{12} \quad (\text{Mott, 2009}) \quad (3)$$

$$I = \frac{30^4 - 28,3^4}{12}$$

$$I = 14048 \text{ mm}^4$$

Sehingga I yang didapat untuk besi hollow dengan ketebalan 1,7 mm dengan dimensi 30 mm x 30 mm (Gambar 4) adalah 14048 mm⁴. Berikut bentuk penampang dari kerangka :



Gambar 4. Penampang empat persegi tampak depan

Alat ini bisa digunakan Untuk kapasitas 5-6 belahan ayam.



(a)



(b)

Gambar 5. (a) Proses Pembakaran ayam; (b) Hasil pembakaran ayam

Pengujian dengan media Jagung.

Pengujian dilakukan dengan meletakkan 1 kg jagung (5 buah tongkol) pada alat pemanggang dan dibalik seperlunya sampai matang. Hasil pengujian, alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 15-20 menit untuk dapat membuat jagung (dalam percobaan) matang seperti dijelaskan pada Gambar 6.

Alat ini bisa digunakan untuk kapasitas 8 jagung.



Gambar 6. Proses pembakaran jagung yang sudah matang

Pengujian dengan media ubi jalar

Pengujian dilakukan dengan meletakkan ubi jalar 1 kg (4 buah) pada alat pemanggang dan dibalik seperlunya sampai matang. Berdasarkan hasil pengujian, alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 20 -25 menit untuk dapat membuat ubi (dalam percobaan) matang seperti dijelaskan pada Gambar 7.

Alat ini bisa digunakan untuk kapasitas 6 ubi jalar berukuran besar atau 8 -10 ubi jalar berukuran kecil.



(a)



(b)

Gambar 7 (a) Awal proses pembakaran ubi; (b) Hasil pembakaran ubi yang sudah matang

Kelemahan Dan Keunggulan Mesin

Dalam aktual percobaan, alat ini mempunyai kelemahan diantaranya :

- Pembuangan abu sisa bara api susah karena belum terdapat tempat khusus
- Bearing yang digunakan pada shaft kurang smooth

Disamping mempunyai kekurangan, alat ini juga mempunyai keunggulan diantaranya :

- Proses pembalikan daging lebih mudah
- Dapat digunakan untuk pemanggangan yang lainnya. misal : jagung, ketela, dll.
- Sudah menggunakan kipas bertenaga listrik (tidak manual)

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari alat pemanggang ini yaitu mempunyai keunggulan lebih memudahkan dalam proses pembalikan daging dengan tangan tidak langsung terkena panas karena mempunyai desain alat pembalik. Sedangkan kekurangannya yaitu pada saat pembuangan abu sisa-sisa bara api. Berdasarkan pengujian yang dilakukan alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 12 menit untuk dapat membuat daging ayam (dalam percobaan) matang. Alat ini bisa digunakan Untuk kapasitas 5-6 potongan ayam.

Pengujian yang dilakukan untuk membuat jagung bakar didapat hasil, alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 15-20 menit untuk dapat membuat jagung (dalam percobaan) matang dengan kapasitas 8 jagung. Sedangkan pengujian untuk membakar ubi, didapatkan hasil alat pemanggang ini membutuhkan waktu kurang lebih 20-25 menit untuk dapat membuat ubi (dalam percobaan) matang untuk kapasitas 6 ubi jalar berukuran besar atau 8-10 ubi jalar berukuran kecil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Saudara Catur Prasetyo, S.T., Saudara Joko Setyawan, S.T., Saudara Moh Eko Setiawan, S.T., Saudara Nasirin, S.T. yang telah bersusah payah melakukan penelitian

pendahuluan dan pengumpulan data dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Arif, M., dan Ramadani, D. M., 2021. Perancangan Alat Pemanggang Menggunakan Pendekatan Antropometri, *Unitek : Jurnal Universal Teknologi*, Vol. 14 No.1: 38 – 46
- CANFD. (2001). *Modulus Elastisitas*. Retrieved from <http://canbelajar.blogspot.co.id/2011/04/tabel-modulus-young-modulus-geser.html>
- Dahlan, A. F. N. I., Sukainah, A., dan Jamaludin, P. 2019. Rancang Bangun Alat Pemanggang Dange, *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol 5(2): 76-82
- Mott, R. L. (2009). *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. (dwi prabantini, Ed.) (1st ed.). Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Nababan, R.Y., dan Sulindawaty, 2020. RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE OTOMATIS DENGAN METODE PWM BERBASIS MIKROKONTROLER, *MAIKA (Majalah Ilmiah Kaputama)*, Vol.4 No.1: 35 - 42
- Rafli, E.M., 2021. Rancang Bangun Alat Pemanggang Kempang Semi Otomatis, Tugas Akhir Tidak Diterbitkan, FT UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
- Sularso, & Suga, K. (2008). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin* (11th ed.). Jakarta: Pt Pradnya Paramita.
- Tampubolon, F., Pratama, Y., dan Dirgayussa, I.G.E. 2020. Perancangan, Implementasi Monitoring dan Kontrol Alat Pemanggang Kopi, *ELKHA* , Vol. 12, No.2, 69 – 75
- Widodo, S., & Setyo, A. N. (2008). Perhitungan Kekuatan Rangka Pada Konstruksi Mesin Pembuat Pelet (Pakan Ikan) Dengan Penggerak Motor Listrik. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 30(2), 115–124.

Yundi, S., Elida, Syarif, W., 2017.
PENGARUH PENGGUNAAN ALAT
PEMANGGANG TERHADAP
KUALITAS ROTI TAWAR, *Journal of
Home Economics and Tourism*, Vol. 14
(1): 1-12