

PENENTUAN KINERJA OVEN PANGGANG KUE BERBENTUK SELINDER TERHADAP BAHAN BAKAR

Azmain Noor Hatuwe

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ambon
noor.azmain@gmail.com

ABSTRACT

Savings in fuel usage on the Tangkring Oven, planned by minimizing oven space. Theoretical analysis explains that the surface of the oven wall is a medium, the process of transferring heat from the combustion chamber to the air environment or called Heat lost. When the oven chamber volume is reduced, the oven wall area is reduced. Using the same height of fire, it is expected that this reduction in wall area will increase the temperature of the combustion chamber. So to bake a cake at the same combustion chamber temperature as a conventional oven, it is necessary to reduce the flame height. This action is expected to affect fuel use. The method used to obtain information on the ability of oven selinder to bake a cake until cooked, is the true experimental method. Data obtained from research results through treatment testing in the laboratory. While the data obtained, then processed using multiple linear regression methods. Processing the experimental data, obtained information that the oven-shaped oven bake 2 pieces of bread weighing 850 grams / dough, until cooked using 46 ml of fuel, baking 2 pieces of Zebra cake dough with a weight of 850 grams / mixture until cooked using as much fuel 113 ml, and roasting 2 pieces of Tar Brown Sugar weighing 850 grams / mixture until cooked using 72.6 ml of fuel, and roasting 2 pieces of Zebra cake dough weighing 850 grams each, a cylindrical oven with a saving of 53.8 ml, compared to using a box-shaped oven.

ABSTRAK

Penghematan penggunaan bahan bakar pada Oven Tangkring, direncanakan dengan meminimalis ruang oven. Analisa teoritis menjelaskan bahwa permukaan dinding oven merupakan media, terjadinya proses perpindahan panas dari ruang bakar ke udara lingkungan atau disebut kehilangan energy (*Heat lost*). Bila volume ruang oven diperkecil, maka luas dinding ovenpun berkurang. Menggunakan tinggi api yang sama, diharapkan pengurangan luas dinding ini akan meningkatkan suhu ruang bakar. Sehingga untuk memanggang kue pada kondisi temperature ruang bakar yang sama dengan oven konvensional, maka perlu mengurangi tinggi api. Tindakan ini diharapkan berpengaruh pada penggunaan bahan bakar. Metode yang digunakan untuk mendapat informasi terhadap kemampuan oven selinder memanggang kue hingga matang, adalah metode true eksperimant. Data hasil penelitian diperoleh melalui perlakuan pengujian di laboratorium. Sedangkan data yang diperoleh, selanjutnya diolah dengan menggunakan metode regresi linear berganda. Pengolahan data hasil eksperimen, diperoleh informasi bahwa oven bentuk selinder memanggang 2 buah adonan roti dengan berat 850 gram/adonan, hingga matang menggunakan bahan bakar sebanyak 46 ml, memanggang 2 buah adonan kue Zebra dengan berat 850 gram/adonan hingga matang menggunakan bahan bakar sebanyak 113 ml, dan memanggang 2 buah adonan Tar Gula Merah dengan berat 850 gram/adonan hingga matang menggunakan bahan bakar sebanyak 72,6 ml, dan memanggang 2 buah adonan kue Zebra dengan berat masing-masing 850 gram, oven bentuk selinder lebih hemat 53,8 ml, dibandingkan menggunakan oven bentuk kotak.

Kata Kunci: Kinerja; Oven kue; selinder; bahan bakar

1. PENDAHULUAN

Oven bakar tangkring adalah oven bakar kue yang berbentuk kotak dan berbahan bakar minyak tanah. Zulkifli Iriyanto (2012), telah melakukan penelitian pada model berbentuk kotak dengan ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm dan hasil penelitiannya memberikan informasi bahwa memanggang dua buah kue Zebra dengan berat 850 gram per adonan pada oven konvensional, berlangsung selama 38 menit dan menggunakan minyak tanah sebanyak 166,8 ml.

Penghematan penggunaan bahan bakar pada Oven Tangkring, direncanakan dengan meminimalis ruang oven. Permukaan dinding oven merupakan media terjadinya proses perpindahan panas dari ruang bakar ke udara lingkungan atau disebut kehilangan energy

(*Heat lost*). Bila volume ruang oven diperkecil, maka luas dinding ovenpun berkurang. Menggunakan tinggi api yang sama, diharapkan pengurangan luas dinding ini akan meningkatkan suhu ruang bakar. Sehingga untuk memanggang kue pada kondisi temperature semula, maka perlu mengurangi tinggi api. Tindakan ini diharapkan berpengaruh pada penggunaan bahan bakar.

Meminimalis luas dinding oven tangring dilakukan dengan cara membentuk badan oven berbentuk selinder. Cara ini akan menghilangkan sudut pada ruang berbentuk kotak, akan tetapi tidak mengurangi kapasitas panggangan kue. Oven yang berukuran lebih kecil diperkirakan dengan tinggi api kompor yang

sama, akan memiliki temperature ruang yang lebih tinggi dari oven tangkring bentuk kubus.

Permasalahan permasalahan pada penelitian ini adalah, seberapa besar kinerja dapat tercapai pada oven Pemanggang Kue yang berbentuk Selinder.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penghematan bahan bakar yang dapat dilakukan pada oven tangkring berbentuk selinder.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah mengembangkan oven bakar kue yang hemat energi. Sebagai informasi kepada masyarakat dan peneliti lainnya yang akan menggunakan oven tangkring bentuk selinder.

1. TINJAUAN PUSTAKA

Oven tangkring pemanggang kue memiliki konstruksi terbuat dari bahan logam (zeng). Seluas permukaan dinding luar oven ini terjadi proses perpindahan panas dari dinding ke udara lingkungan, yang lebih di kenal sebagai energy yang hilang (*het loss*). Jika luas dinding oven ini dikurangi, maka akan berpengaruh pada pengurangan energy yang hilang ke udara lingkungan.

Berkurangnya energy yang hilang, akan bermanfaat untuk memanaskan kue sehingga menjadi energy yang berguna. Pada akhirnya akan menghemat penggunaan bahan bakar.

Deni Prasetyo, (2011), telah melakukan penelitian terhadap oven kue model tangkring produksi Jurusan Teknik Mesin. Hasil penelitiannya memberikan informasi bahwa kue yang dipanggang selang waktu 14 menit mencapai temperature 100 °C.



Sumber: Deni Prasetyo, 2011

Gambar 1. Oven Tangkring dua susun

Rafiq Musa (2012), telah merancang oven tangkring dengan rak 3 susun. Hasil penelitiannya memberikan informasi bahwa oven ini bahwa tiga buah kue yang dipanggang hingga matang membutuhkan bahan bakar minyak tanah sebanyak 250 ml dengan jangka waktu 66 menit.



Sumber: Rafiq Musa, 2012

Gambar 2. Ovens Tangkring dengan rak 3 susun

Zulkifli Iriyanto (2012), telah melakukan penelitian tentang perbandingan kecepatan proses memasak kue antara Oven Berdinding Isolasi memiliki rak tiga susun dengan Oven Konvensional. Hasil penelitiannya memberikan informasi bahwa memanggang dua buah kue Zebra dengan berat 850 gram per adonan pada oven konvensional, berlangsung selama 38 menit dan menggunakan minyak tanah sebanyak 166,8 ml.



Sumber: Zulkifli Iriyanto, 2012

Gambar 3. Kue hasil uji coba pada oven berdinding isolasi memiliki rak tiga susun dan oven Konvensional

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah truth experimental, dimana data hasil penelitian diperoleh dengan melakukan eksperimen pada objek penelitian.

Variable Penelitian adalah Variable bebas berupa jenis adonan kue dan bentuk Oven Pemanggang kue. Variable terikat adalah berat adonan setiap pengujian adalah sama.

Objek penelitian diproduksi dengan mempertimbangkan kapasitas kue maksimal yang dapat masuk ke dalam oven, sesuai dengan kapasitas kue pada oven tangkring tipe kotak. Kue yang dimaksudkan berbentuk bulat, tetapi tidak yang berbentuk segi empat.

Data hasil penelitian diperoleh melalui pengujian langsung kepada objek penelitian dengan menggunakan instrument penelitian seperti thermometer, jam dan selang meter pendeteksi tinggi permukaan minyak tanah di dalam tangki kompor. selanjutnya data hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Oven tangkring yang digunakan untuk memanggang kue, pada umumnya memiliki konstruksi berbentuk kotak, dengan material pembuatnya dari jenis bahan seng atau alumanium. Di dalam oven ini terdapat 2 susun rak sebagai tempat memanggang kue. Rak pertama di bagian bawah berfungsi untuk memanaskan bagian bawah kue, sedangkan rak yang ke dua berfungsi untuk memanaskan bagian atas kue. Hal ini terjadi dikarenakan rak bagian bawah menerima panas dari nyala api, sedangkan rak bagian atas menerima panas dari asap yang cenderung berada di bagian atas oven.

Oven pemanggang kue bentuk selinder sebaiga objek penelitian ini, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Sumber: penulis, 2018

Gambar 4. Oven bentuk selinder

Tiga jenis Adonan kue akan dipanggang untuk mengetahui kinerja Oven Bentuk Selinder, dengan berat adonan dapat dilihat pada table sebagai berikut:

Tabel 1. Data Adonan kue

No	Jenis Kue	Berat Adonan (gram)
1.	Roti	850
2.	Tar Gula Merah	850
3	Tar Zebra	850

Sumber: penulis, 2018

Adonan kue tersebut dipanggang dengan cara, yakni setiap proses pemangangan dua buah adonan kue secara bersamaan adalah dari jenis yang sama.. Oven bentuk selinder diletakkan di atas kompor berbahan bakar minyak tanah. Tinggi sumbu kompor diatur dengan tinggi yang sama untuk setiap pengujian.

Gambar berikut memperlihatkan oven bentuk seliner diletakkan di atas kompor.



Sumber: penulis, 2018

Gambar 5. Proses pemangangan kue

Gambar 5 menunjukkan oven sedang memanggang kue. Jumlah adonan kue jenis yang sama dipanggang sebanyak 2 buah. Cara kerjanya dua buah kue dipanggang secara bersamaan, yang diletakkan di rak bagian atas dan rak dibagian bawah, jika temperatur adonan bagian bawah telah mencapai 100 °C, maka adonan ditukar, untuk proses pematangan. Kematangan adonan diketahui secara visual.



Sumber: penulis, 2018

Gambar 6. Kue hasil uji pemangangan

Pada gambar 6 memperlihatkan hasil produksi kue menggunakan oven berbentuk selinder. Jenis kue yang diproduksi antara lain. Sedangkan data hasil pengujian adalah sebagai berikut

Tabel 2. Data hasil pengujian kue Tar Gula Merah

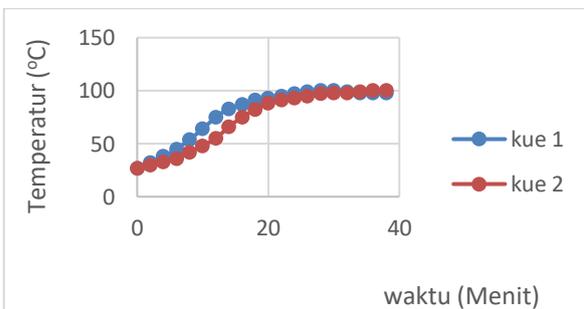
No	Waktu (Menit)	Temperatur kue 1 (°C)	Temperatur kue 2 (°C)	Penurunan Tinggi Bahan Bakar (mm)	Jumlah Pemakaian Bahan Bakar (ml)
1	0	27	27	0	0
2	2	32	30	0.1	4.9
3	4	38	33	0.2	7.6
4	6	45	36	0.2	11.5
5	8	54	42	0.3	15.3
6	10	64	48	0.4	19.1
7	12	75	55	0.5	22.9
8	14	83	66	0.5	26.8
9	16	87	75	0.6	30.6
10	18	91	82	0.7	34.4
11	20	93	88	0.8	38.2
12	22	95	91	0.9	42.0
13	24	97	93	0.9	45.9
14	26	99	95	1.0	49.7
15	28	100	97	1.1	53.5
16	30	100	98	1.2	57.3
17	32	99	98	1.2	61.2
18	34	98	99	1.3	65.0
19	36	98	100	1.4	68.8
20	38	98	100	1.5	72.6

Sumber: penulis, 2018

Tabel 2 ini memberikan informasi tentang proses memanggang kue Tar Gula Merah pada oven bentuk selinder. Proses pemanggangan, diawali dengan memasukkan adonan kue pertama yang diletakkan pada rak bagian bawah dan adonan kue ke dua diletakkan pada arak ke dua. Suhu awal adonan kue ketika dimasukkan kedalam oven adalah sebesar 27 °C. Selang waktu 30 menit proses pemanggangan, temperetur adonan kue pertama meningkat hingga mencapai 100 °C. Pada capaian temperature ini permukaan bawah kue adonan 1 bagian bawah sudah matang. Pada adonan kue 2 telah mencapai temperature 98 °C, pengamatan secara visual bagian permukaan atasnya sudah matang, akan tetapi di bagian bawah belum matang. Tahapan selanjutnya, kedua adonan ditukar posisinya untuk proses pemanggangan bagian yang belum matang.

Setelah pemanggangan lanjut selama 10 menit ke dua adonan sudah matang, pada adonan kedua berada di rak pertama mencapai temperature 100 °C, sedangkan adonan kue pertama yang berada di rak ke dua dari pengamatan secara visual permukaan bagian atasnya sudah matang.

Data pada table 2 dapat dibuat dalam bentuk grafik hubungan temperature dengan waktu, sebagai berikut:



Sumber: penulis, 2018

Gambar 7. Grafik hubungan temperature dan waktu pada pemanggangan kue tar gula merah

Data pemakaian bahan bakar hubungannya dengan waktu pemanggangan pada table 2 dapat dibuatkan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada gambar 8.



Sumber: penulis, 2018

Gambar 8. Grafik hubungan waktu dan bahan bakar pada pemanggangan kue Tar Gula Merah

Tahapan proses pemanggangan kue zebra, perlakuannya sama dengan proses pemanggangan pada kue Tar Gula Merah. Di awali memasukkan kedua adonan didalam oven dan diletakkan pada rak pertama dan rak ke.dua. Setelah kue pertama mencapai temperature 100 °C, dipindahkan pada rak bagian atas, dan kue ke dua diletakkan pada rak bagian bawah, hingga kedua kue matang.

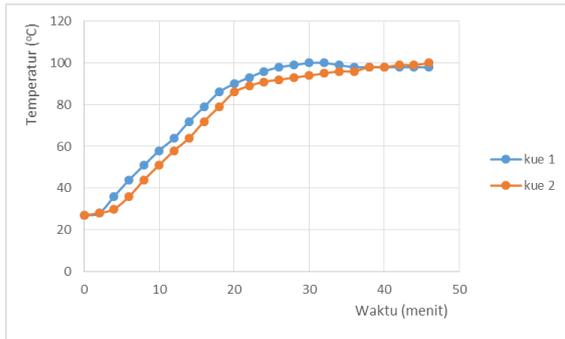
Selama proses pemanggangan dilakukan pencatatan data terhadap perubahan temperature, waktu dan pemakaian bahan bakar. Data hasil pengujian dua buah kue Zebra dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Data hasil pengujian kue Zebra

No	Waktu (Menit)	Temperatur kue 1 (°C)	Temperatur kue 2 (°C)	Penurunan Tinggi Bahan Bakar (mm)	Jumlah Pemakaian Bahan Bakar (ml)
1	0	27	27	0	0
2	2	28	28	0.1	5
3	4	36	30	0.2	10
4	6	44	36	0.3	15
5	8	51	44	0.4	20
6	10	58	51	0.5	25
7	12	64	58	0.6	29
8	14	72	64	0.7	34
9	16	79	72	0.8	39
10	18	86	79	0.9	44
11	20	90	86	1	49
12	22	93	89	1.1	54
13	24	96	91	1.2	59
14	26	98	92	1.3	64
15	28	99	93	1.4	69
16	30	100	94	1.5	74
17	32	100	95	1.6	78
18	34	99	96	1.7	83
19	36	98	96	1.8	88
20	38	98	98	1.9	93
21	40	98	98	2	98
22	42	98	99	2.1	103
23	44	98	99	2.2	108
24	46	98	100	2.3	113

Sumber: penulis, 2018

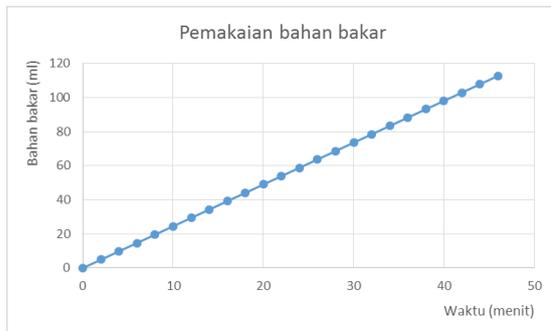
Memanggang kue zebra membutuhkan waktu 46 menit dengan jumlah bahan bakar yang digunakan sebanyak 113 ml. Data pada table 3, lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Sumber: penulis, 2018

Gambar 9. Grafik hubungan temperature dan waktu pada pemanggangan kue tar zebra

Data pemakaian bahan bakar hubungannya dengan waktu pemanggangan pada table 3 dapat dibuatkan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada gambar 10.



Sumber: penulis, 2018

Gambar 10. Grafik hubungan waktu dan bahan bakar pada pemanggangan kue Tar Zebra

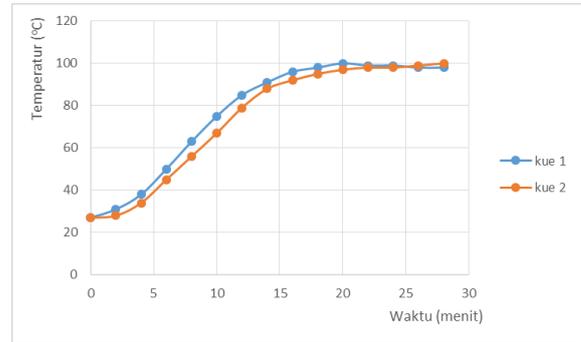
Proses pemanggangan 2 buah adonan Roti, juga menggunakan tahapan pemanggangan yang sama dengan proses pemanggangan kue sebelumnya, data yang diperoleh sebagaimana dicantumkan pada tabel 4, berikut ini:

Tabel 4. Data proses pemanggangan adonan Roti

No	Waktu (Menit)	Temperatur kue 1 (°C)	Temperatur kue 2 (°C)	Penurunan Tinggi Bahan Bakar (mm)	Pemakaian bahan bakar (ml)
1	0	27	27	0.1	3
2	2	31	28	0.1	6
3	4	38	34	0.2	9
4	6	50	45	0.3	12
5	8	63	56	0.3	15
6	10	75	67	0.4	18
7	12	85	79	0.4	21
8	14	91	88	0.5	25
9	16	96	92	0.6	28
10	18	98	95	0.6	31
11	20	100	97	0.7	34
12	22	99	98	0.8	37
13	24	99	98	0.8	40
14	26	98	99	0.9	43
15	28	98	100	0.9	46

Sumber: penulis, 2018

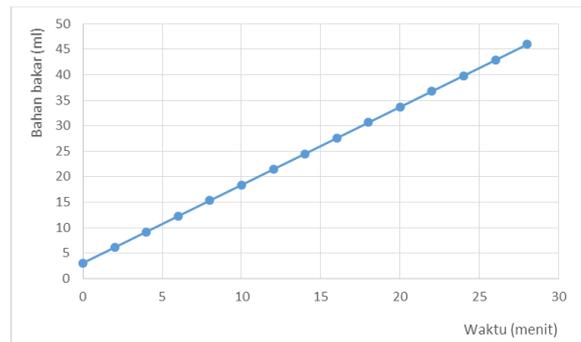
Memanggang Roti membutuhkan waktu 28 menit dengan jumlah bahan bakar yang digunakan sebanyak 46 ml. Dari table 4 tersebut dapat ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Sumber: penulis, 2018

Gambar 11. Grafik hubungan temperature dan waktu pada pemanggangan kue roti

Data pemakaian bahan bakar hubungannya dengan waktu pemanggangan pada table 4, digambarkan dalam bentuk grafik gambar 12, sebagai berikut:



Sumber: penulis, 2018

Gambar 12. Grafik hubungan waktu dan bahan bakar pada pemanggangan kue roti

Oven pemanggang kue berbentuk kotak memiliki volume ruang adalah sebesar, 40 cm x 40 cm x 40 cm adalah sebesar 64.000 cm³ atau 0,064 m³. Sedangkan oven yang menjadi objek penelitian ini berukuran 3,14. 15.75² x 40 cm adalah sebesar 31,157 cm³ atau 0,031 m³. Dari data ukuran ini diketahui bahwa oven berbentuk selinder memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan oven berbentuk segiempat.

Oven berbentuk selinder dapat memanggang kue yang terletak di bagian bawah dan atas, dikarenakan adanya saringan api yang mengatur hanya panas asap saja yang dimanfaatkan memanaskan kue. Asap api yang panas ini disalurkan melalui sisi saringan yang berbentuk kerucut. Asap disalurkan naik keatas untuk memanaskan kue melalui sisi dalam dinding selinder, dan asap tersebut sebagian terkumpul dibagian atas dinding selinder. Asap di bagian atas memanaskan bagian permukaan atas adonan kue, sehingga permukaan kue yang terletak di rak ke dua mengalami

proses pematangan. Sedangkan adonan kue di rak bagian bawah mendapat panas dari plat saringan api yang menerima panas langsung dari nyala api. Panas dari plat saringan api ditansfer ke wadah kue di rak pertama secara konveksi. Karena bagian bawah adonan kue rak pertama lebih panas daripada bagian permukaan kue, maka dibagian bawah kue lebih cepat matang. Untuk mematangkan keseluruhan bagian kue, perlu dilakukan penukaran posisi kedua kue, dengan cara kue di rak bawah diletakkan di rak atas, sedangkan kue di rak atas diletakkan di rak bawah.

Bahan bakar yang digunakan selama proses pemanggangan kue untuk masing-masing jenis kue, sebagaimana diperlihatkan pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Penggunaan Bahan Bakar

No	Jenis Kue	Berat Adonan (gram)	Jumlah Adonan 1 Kali Proses Pemanggangan	Waktu (menit)	Penggunaan bahan bakar (ml)
1	Roti	850	2	28	46
2	Tar Gula Merah	850	2	38	72,6
3	Tar Zebra	850	2	45	113

Sumber: penulis, 2018

Kue Tar Gula Merah lebih cepat matang dibandingkan dengan kue Zebra, hal ini dikarenakan Kue Tar Gula Merah lebih mengembang, dibandingkan dengan kue Zebra yang memiliki tekstur yang lebih padat. Kue yang lebih mengembang akan memiliki pori yang lebih besar dibandingkan kue yang padat. Dimana pori pada tekstur kue bermanfaat menyalurkan udara panas di dalam kue lebih baik sehingga kue cepat matang. Sedangkan kue yang memiliki tekstur padat, memiliki pori yang berukuran lebih kecil sehingga menghambat aliran udara panas, yang mana berpengaruh pada lebih lamanya proses pematangan kue.

Oven bentuk selinder memiliki capaian kinerja yang lebih baik, bila dibandingkan dengan oven konvensional berbentuk kotak. Dari data hasil peneliti terdahulu diketahui,

Tabel 6. Data penggunaan bahan bakar

No	Jenis Kue	Berat Adonan/ loyang (gram)	Jumlah adonan/ 1 kali proses pemanggangan	Waktu (Menit)	Penggunaan bahan bakar (ml)
1.	Tar Zebra	850	2	38	166,68

Sumber: Zulkifli, 2012

Oven bentuk selinder memanggang kue Tar Zebra dengan berat adonan yang sama sebesar 850 gram, lebih hemat penggunaan bahan bakar sebesar 53,8 ml dari pemanggangan kue Tar Zebra menggunakan oven berbentuk kotak.

4. PENUTUP

4.1. KESIMPULAN

Oven bentuk selinder memiliki ukuran volume sebesar 0,031 m³, memiliki ukuran volume ruang lebih kecil dibandingkan dengan oven bentuk kotak yang memiliki ukuran 0,064 m³. Oven bentuk selinder dari hasil pengujian dapat digunakan memanggang dua buah kue tar, yang diletakkan pada rak bagian atas dan rak bagian bawah.

Oven bentuk selinder memanggang 2 buah adonan roti dengan berat 850 gram/adonan hingga matang menggunakan bahan bakar sebanyak 46 ml, memanggang 2 buah adonan kue Zebra dengan berat 850 gram/adonan hingga matang menggunakan bahan bakar sebanyak 113 ml, dan memanggang 2 buah adonan Tar Gula Merah dengan berat 850 gram/adonan hingga matang menggunakan bahan bakar sebanyak 72,6 ml.

Memanggang 2 buah adonan kue Zebra dengan berat masing-masing 850 gram, oven bentuk selinder lebih hemat 53,8 ml, dibandingkan menggunakan oven bentuk kotak.

DAFTAR PUSTAKA

- Cengel Y. A.,(2003), Heat Transfer: A Practical Approach, 2nd ed., McGraw-Hill.
- Deni Prasetyo, (2011), Modifikasi Oven Berdinding Dua Lapis Produk Laboratorium Teknik Mesin dan Penentuan Performancenya, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ambon.
- Frank Kreith, 1999, Mechanical Engeneering Hand Book, RCR Press LLC.
- Zulkifli Iriyanto (2012), Perbandingan Kecepatan Proses Memasak Kue antara Oven Berdinding Isolasi Memiliki Rak Tiga Susun dengan Oven Konvensional, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ambon.
- Rafiq Musa, (2012), Rancang Bangun Oven Tiga Susun dengan dinding dua lapis, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ambon.
- Winarno, Basyirun, dan Karnowo, 2008, Mesin Konversi Energi, Universitas Negeri Semarang.