

Perancangan Alat Pemanggang Menggunakan Pendekatan Antropometri

Azmi¹, Muhammad Arif², Diki M Ramadani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya Bukit Batrem II
Email: azmi.omy@gmail.com

ABSTRAK

Alat pemanggang yang digunakan saat ini pada umumnya masih menggunakan kawat penjepit yang berbentuk persegi. Ikan atau ayam yang akan dipanggang disusun dan dijepit kemudian diletakkan diatas ruang bakar dan dilakukan pengipasan secara manual. Melalui cara ini didapati hasil pemanggangan yang tidak merata atau hangus pada bagian tertentu dikarenakan jarak ruang bakar terlalu dekat. Selain itu pengipasan secara manual juga membutuhkan tenaga khusus untuk jangka waktu yang lama. Penelitian ini merancang alat dengan 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 panggangan dan rak sebagai tempat meletakkan hasil panggangan. Alat ini memiliki Panjang 79 cm, lebar 60 cm dan tinggi 93,2 cm. Adapun ukuran antropometri yang digunakan adalah dimensi tinggi siku, tinggi genggam tangan (*knuckle*) pada posisi rileks kebawah dan diameter genggam tangan. Alat ini dibuat dengan biaya Rp 1.348.000, serta telah dilakukan pengujian dan diperoleh waktu pemanggangan yang lebih cepat dibandingkan cara manual.

Kata Kunci: Alat pemanggang, Antropometri, Perancangan

ABSTRACT

Grill that are used today generally still use a square-shaped clamp wire. Fish or chicken to be grilled are arranged and clamped then placed on the combustion chamber and fanned manually. Through this method, it is found that the results of grilling are uneven or scorched in certain parts due to the distance of the combustion chamber being too close. In addition, manual fanning also requires special worker for a long period of time. This study designs a tool with an anthropometric approach to obtain ergonomic dimensions and is equipped with four fans below which can be adjusted to the distance to the combustion chamber. This design is also equipped with a handle to reverse the grill and a shelf as a place to put the grilled. This tool has a length of 79 cm, a width of 60 cm and a height of 93.2 cm. The anthropometric measurements used are the dimensions of the elbow height, the height of the hand grip (knuckle) in the relaxed downward position and the diameter of the grip. This tool was made at a cost of Rp. 1,348,000, and has been tested and the grilling time is faster than the old way.

Keywords: Grills, Anthropometry, Design

Pendahuluan

Perancangan adalah suatu proses untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu kerja, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimal untuk waktu yang akan datang dengan berdasarkan informasi yang ada. Langkah-langkah dalam perancangan dimulai dari desain berupa sketsa gambar suatu produk, merencanakan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan produk, dilanjutkan dengan *manufacturing* (pembuatan) produk dan merencanakan biaya produksi untuk memperkirakan besar biaya yang akan dikeluarkan dalam pembuatan suatu produk.

Pemanggangan adalah salah satu proses memasak bahan makanan seperti ikan atau ayam dengan menggunakan panas api yang tinggi dan langsung berada dibawah bahan makanan yang sedang dipanggang. Alat yang digunakan disebut dengan pemanggang yang dilengkapi dengan jeruji kawat yang berfungsi sebagai penahan bahan makanan yang dipanggang. Proses pemanggangan pada umumnya dimulai dengan menyusun bahan makanan didalam alat pemanggang dan diletakkan diatas ruang bakar. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal haruslah dilakukan pengipasan secara manual agar bahan makanan matang secara merata dan tidak terjadi kehangusan. Tentunya cara ini membutuhkan seorang pekerja yang secara terus menerus melakukan pengipasan dan membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan satu proses pemanggangan. Hal ini tentunya dinilai tidak efektif jika melakukan proses pemanggangan dalam jumlah yang besar, terutama proses pengipasan yang dapat menyebabkan kelelahan.

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu usaha untuk merancang alat pemanggang dengan pendekatan antropometri dengan menerapkan tiga dimensi antropometri kedalam perancangan alat agar nyaman digunakan. Selain itu perancangan ini dilengkapi dengan fitur yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan pemanggangan. Perancangan ini mengubah proses pengipasan yang sebelumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan kipas dibawah ruang bakar, adanya *handle* untuk membalikkan bahan makanan dengan cara memutar dan adanya rak sebagai tempat meletakkan bahan makanan yang akan dibakar.

Ergonomi atau ergonomics sebenarnya berasal dari bahasa Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti aturan atau hukum. Ergonomi mempunyai berbagai batasan arti, di Indonesia disepakati bahwa ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal-optimalnya. Pendekatan khusus dalam disiplin ergonomi ialah aplikasi sistematis dari segala informasi yang relevan yang berkaitan dengan karakteristik dan perilaku manusia dalam perancangan peralatan, fasilitas dan lingkungan kerja yang dipakai. Analisis dan penelitian ergonomi meliputi hal-hal yang berkaitan dengan anatomi (struktur), fisiologi, dan antropometri (ukuran) tubuh manusia. Data antropometri jelas diperlukan agar rancangan suatu produk bisa disesuaikan dengan orang yang akan mengoperasikan. Ukuran tubuh yang diperlukan pada hakikatnya tidak sulit diperoleh dari pengukuran secara individual.

Istilah antropometri biasanya digunakan oleh para ahli ergonomi dalam suatu sistem rancangan (*design*). Rancangan yang digunakan oleh manusia (*design for use by people*) meminta para perancang untuk memperhatikan ukuran tubuh manusia dalam pembentukan ruang lingkup dan produk-produk. Antropometri merupakan salah satu bagian yang menunjang Ergonomi, khususnya dalam perancangan suatu peralatan berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi. Istilah Antropometri berasal dari kata "*Anthropos*" yang berarti manusia dan "*Metricos*" yang berarti ukuran. Secara *definitive* antropometri dinyatakan sebagai suatu yang

menyangkut geometri fisik, massa, dan kekuatan tubuh. Sedangkan pengertian Antropometri adalah satu kumpulan dan numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasinya dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai rata-rata dan standar deviasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *Workshop X* yang beralamat di Jl. Jaya Indah, Kelurahan Jaya Mukti, Dumai Timur, Kota Dumai dengan objek dalam penelitian ini adalah Alat pemanggang. Data pada penelitian ini adalah data primer (utama) yang didapatkan dengan melakukan observasi dan wawancara tentang desain alat yang diinginkan berupa dimensi alat, *features* dan sistem kerja alat. Sedangkan data sekunder (pendukung) adalah data antropometri, *literature* dan penelitian terdahulu. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan pendekatan antropometri untuk menentukan beberapa dimensi dalam pembuatan alat. Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri tangan manusia seperti terlihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Antropometri telapak tangan orang Indonesia yang di dapat dari interpolasi data *pheasant* (1991) dan *Suma'mur* (1989) dan Nurmianto (1991).

Dimensi Tubuh	Pria				Wanita			
	5 %	\bar{X}	95%	SD	5 %	\bar{X}	95%	SD
1 Panjang tangan	163	176	189	8	155	168	181	8
2 Panjang telapak tangan	92	100	108	5	87	94	101	4
3 Panjang ibu jari	45	48	51	2	42	45	48	2
4 Panjang telunjuk jari	62	67	72	3	60	65	70	3
5 Panjang jari tengah	70	77	84	4	69	74	79	3
6 Panjang jari manis	62	67	72	3	59	64	69	3
7 Panjang jari kelingking	48	51	54	2	45	48	51	2
8 Lebar ibu jari	19	21	23	1	16	18	20	1
9 Tebal ibu jari	19	21	23	1	15	17	19	1
10 Lebar jari telunjuk	18	20	22	1	15	17	19	1
11 Tebal jari telunjuk	16	18	20	1	13	15	17	1
12 Lebar telapak tangan Metacarpal	74	81	88	4	68	73	78	3
13 Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)	88	98	108	6	82	89	96	4
14 Lebar telapak tangan (minimum)	68	75	82	4	64	59	74	3
15 Tebal telapak tangan (metacarpal)	28	31	34	2	25	27	29	1
16 Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)	41	48	47	2	41	44	47	2

17	Diameter genggam (maksimum)	45	48	51	2	43	46	49	2
18	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)	177	192	206	9	169	184	199	9
19	Lebar fungsional maksimum (ibu jari ke jari lain)	122	132	142	3	113	123	134	6
20	Segi empat minimum yang dapat di lewati telapak tangan	57	62	67	2	51	56	61	3

Sumber: Nurmianto, 2004

Tabel 2. Data antropometri masyarakat Indonesia serta dimensionalnya

No	Dimensi Tubuh	Persentil							
		5%	X	95%	SD	5%	X	95%	SD
1	Tinggi Tubuh Berdiri Tegak	1.532	1.632	1.732	61	1.464	1.563	1.662	60
2	Tinggi Mata	1.425	1.520	1.615	58	1.350	1.446	1.542	58
3	Tinggi Bhu	1.247	1.338	1.429	55	1.184	1.272	1.361	54
4	Tinggi Siku	932	1.003	1.074	43	886	957	1.028	43
5	Tinggi Genggaman Tangan (knuckle) pada posisi relaks ke bawah	655	718	782	39	646	708	771	38
6	Tinggi Badan Pada Posisi Duduk	809	864	991	33	775	834	893	36
7	Tinggi Mata posisi Duduk	694	749	804	33	666	721	776	33
8	Tinggi Bahu posisi Duduk	523	572	621	30	501	550	599	30
9	Tinggi Siku posisi Duduk	181	321	282	31	175	229	283	33
10	Tebal Paha	117	140	263	14	115	140	165	15
11	Jarak dari Pantat ke Lutut	500	545	590	27	488	537	586	30
12	Jarak Lipat Lutut ke Pantat	405	450	495	27	488	537	586	30
13	Tinggi Lutut	448	496	544	29	428	472	516	27
14	Tinggi Lipat Lutut	361	403	445	26	337	382	428	28
15	Lebar Bahu	382	424	446	26	342	385	428	26
16	Lebar Panggul	291	330	371	24	298	345	392	29
17	Lebar Dada	174	212	250	23	178	228	278	30
18	Lebar Perut	174	228	282	33	175	231	287	34
19	Jarak Siku ke Ujung Jari	405	439	473	21	374	409	287	34
20	Lebar Kepala	140	150	160	6	135	146	157	7
21	Panjang Tangan	161	176	191	9	153	168	183	9
22	Lebar Tangan	71	79	87	5	64	71	78	4
23	Jarak Bentang dari Ujung jari Tangan Kanan ke Kiri	1.792	1.923	2.051	87	1.4	1.523	1.646	75
24	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada posisi Tangan ke	1.795	1.923	2.051	78	1.4	1.523	1.646	75

25	Atas berdiri Tegak Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada posisi Tangan ke Atas Duduk	1.065	1.169	1.273	63	945	1.03	1.115	52
26	Jarak Genggaman Tangan (grip) ke Punggung tangan kedepan	649	708	767	37	610	661	712	31

Sumber: Nurmianto, 2004

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan pendekatan data antropometri satatis, dengan mengambil beberapa dimensi-dimensi yang menjadi bagian dasar untuk menentukan ukuran perancangan alat pemanggang. Adapun data Antropometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 dimensi yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data antropometri dalam perancangan alat pemanggang

No	Dimensi tubuh	Dimensi ke-	Ukuran (mm)	Persentil
1.	Tinggi siku	4	932	5%
2.	Tinggi genggaman tangan (<i>knuckle</i>) pada posisi relaks ke bawah	5	655	5%
3.	Diameter genggaman	17	48	50%

Sumber: Nurmianto, 2004.

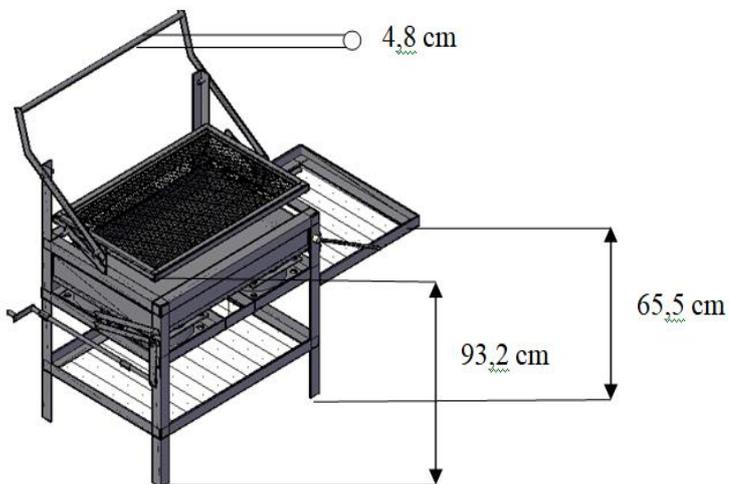
Tabel 3 adalah data-data antropometri yang digunakan dalam pembuatan alat pemanggang. Kemudian data antropometri diterjemahkan kedalam ukuran pembuatan alat yang terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Penerapan data antropometri pada perancangan alat pemanggang

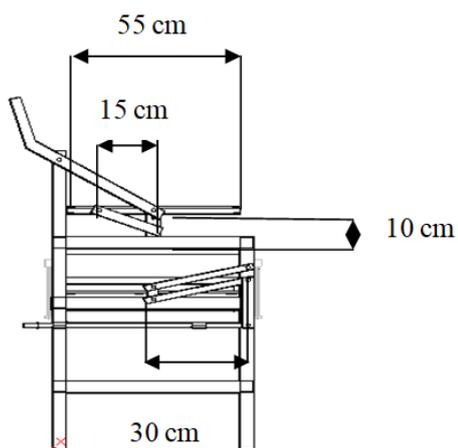
No	Dimensi tubuh	Ukuran (mm)	Dimensi mesin	Ukuran (mm)
1.	Tinggi siku	932	Tinggi Kedudukan rak pemanggang	932
2.	Tinggi genggaman tangan (<i>knuckle</i>) pada posisi relaks ke bawah	655	Tinggi meja	655
3.	Diameter genggaman	48	Ukuran pegangan rak pemanggang	48

Sumber: Penelitian

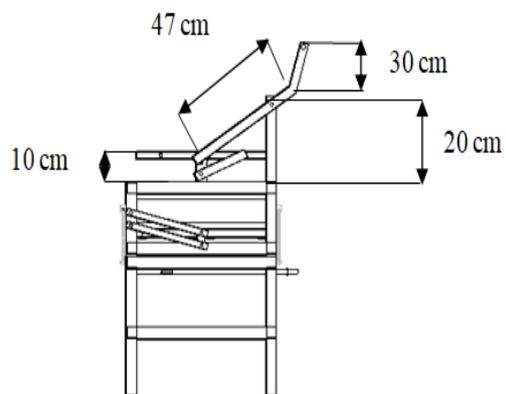
Rancangan alat pemanggang



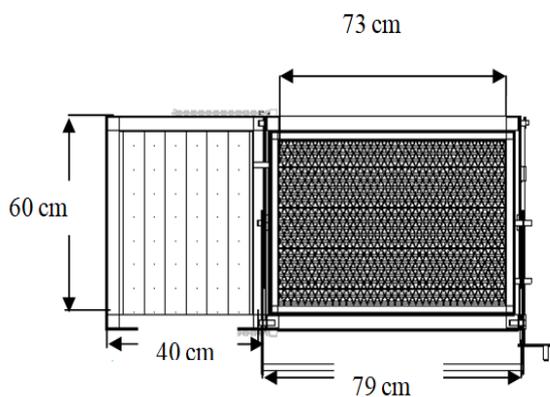
Gambar 1. Ukuran antropometri pada perancangan alat pemanggang



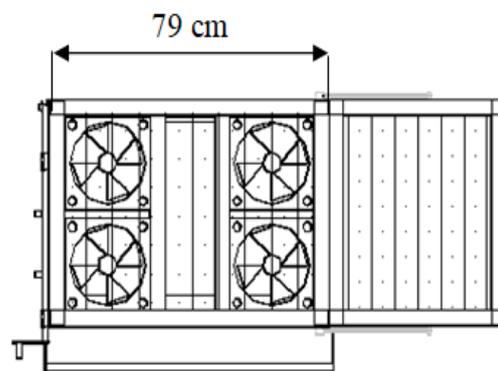
Gambar 2. Tampak samping kiri



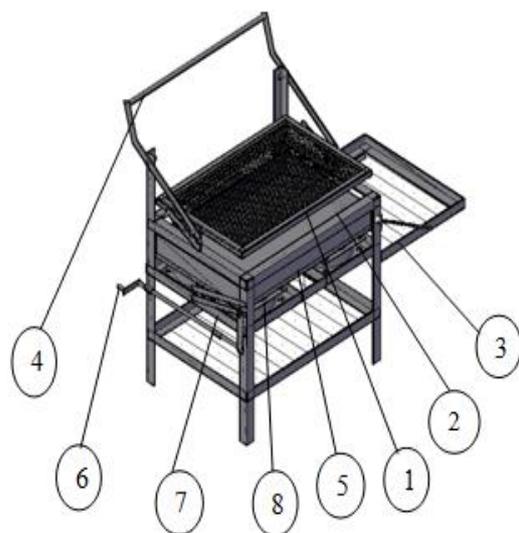
Gambar 3. Tampak samping kanan



Gambar 4. Tampak atas



Gambar 5. Tampak bawah



Keterangan Gambar

1. Rak pemanggang
2. Kerangka
3. Meja
4. *Handler* rak panggangan
5. Kerangka ruang bakar
6. Penyetel ruang bakar
7. Dudukan Kipas
8. Kipas

Gambar 6. Tampak isometri

Hasil Rancangan Alat Pemanggang



Gambar 7. Hasil perancangan



Gambar 8. Pengujian alat

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat pemanggang dan mendapatkan perbandingan waktu pemanggangan dengan menggunakan pemanggang biasa dan pemanggang hasil rancangan. Adapun bahan makanan yang dipanggang adalah ayam dan ikan nila seperti terlihat pada tabel 5 dan 6 .

Tabel 5. Perbandingan waktu pada pemanggangan ayam

No	Pemanggangan ke-	Jumlah ayam (potong)	Waktu Pemanggangan (menit)	
			Pemanggang biasa	Pemanggang hasil rancangan
1	1	8	19	11
2	2	8	22	13
3	3	8	25	14
4	4	8	24	13

Rata-rata waktu pemanggangan	22,5	12,75
------------------------------	------	-------

Tabel 6. Perbandingan waktu pada pemanggangan ikan nila

No	Pemanggangan ke-	Jumlah ikan nila (ekor)	Waktu Pemanggangan (menit)	
			Pemanggang biasa	Pemanggang hasil rancangan
1	1	9	19	14
2	2	9	22	15
3	3	9	20	14
Rata-rata waktu pemanggangan			20,3	14,3

Sumber: penelitian

Dari hasil pengujian yang dilakukan terlihat bahwa waktu pemanggangan menggunakan alat rancangan lebih cepat dibandingkan menggunakan pemanggang biasa. Pada pemanggangan ayam yang dilakukan sebanyak 4 kali percobaan dengan masing-masing percobaan sebanyak 8 potong ayam diperoleh waktu rata-rata 12,75 menit menggunakan alat pemanggang hasil rancangan sedangkan menggunakan pemanggang biasa membutuhkan waktu 22,5 menit. Sedangkan pada pemanggangan ikan nila yang dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan masing-masing percobaan 9 ekor diperoleh waktu 13,6 menit, lebih cepat 6 menit jika dibandingkan dengan menggunakan pemanggang biasa.

Simpulan

Alat pemanggang yang dirancang memiliki panjang 79 cm, lebar 60 cm dan tinggi 93,2 cm yang dapat mengakomodasi penggunaannya. Perancangan ini menggunakan pendekatan antropometri untuk 3 dimensi yang diterapkan pada alat diantaranya dimensi siku sebagai tinggi kedudukan rak pemanggang yaitu 93,2 cm, dimensi tinggi genggam tangan (*knuckle*) pada posisi relaks kebawah sebagai tinggi meja yaitu 65,5 cm dan dimensi diameter genggam sebagai ukuran pegangan (*handle*) rak pemanggang yaitu 4,8 cm. Alat ini dilengkapi dengan *feature* tambahan untuk memudahkan penggunaannya yaitu empat buah kipas yang berada dibawah ruang bakar yang dapat diatur jaraknya, *handle* untuk membalikkan panggangan dan rak untuk meletakkan bahan makanan yang akan dipanggang maupun hasil panggangan. Alat ini dibuat dengan biaya Rp 1.348.000, serta telah dilakukan pengujian pada dua jenis bahan makanan dan diperoleh waktu pemanggangan yang lebih cepat dibanding pemanggangan dengan cara manual.

Daftar Pustaka

- Azmi, A. (2020). Perancangan alat pencuci ubi kayu dengan pendekatan antropometri. *Universal Teknologi*, 13(2), 1-10.
- Ginting, R. (2009). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Irawan, A., Lanya, B., & Haryanto, B. (2016). Uji kerja tungku paganngan performance test of the furnece grills. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(2), 73-80.
- Kastiawan, I.M., Ahmad, R., & Salamun, K.,(2019). Rancang bangun oven untuk produksi sale pisang dari tungku tradisional. *Mekanika-Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 25-30.
- Noviriani, J.D.,& Adianto, E.R.,(2017). Alternatif rancangan alat panggang kue balok

- ramah lingkungan liquefied petroleum gas (LPG). *Jurnal Rekayasa Hijau*, 1(3), 196-207.
- Nurmantio, E. (2004). *Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya (Edisi kedua)*. Jakarta: Guna Widya.
- Sasongko, R.J., & Rivai, M., (2018). Mesin pemanggang biji kopi dengan suhu terkendali menggunakan arduino due. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), 239-244.
- Sutalaksana, I. (2012). *Peta Proses Operasi (Operation Process Chart)*. Jakarta: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Aplikasi distribusi normal dalam penetapan data antropometri*. Jakarta: Guna widya.