



Rancang Bangun Oven Pengering Buah Salak dengan Metode QFD (Quality Function Deployment) dan Pertimbangan Aspek Ergonomis Pengguna

Ardana Putri Farahdiansari¹✉

Fakultas Sains dan Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Bojonegoro⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v6i4.20697

✉ Corresponding author:
[putri.faradian@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Efisiensi;</i> <i>QFD;</i> <i>Ergonomi;</i> <i>Perancangan produk;</i> <i>Oven pengering</i></p>	<p>Kurma Salak adalah salah satu olahan buah ikonik dari kabupaen Bojonegoro.. Proses produksinya memakan waktu cukup panjang karena salah satu proses di dalamnya yaitu proses pengeringan memakan waktu 3 (tiga) hari. Perbaikan proses pengeringan dengan alat bantu diharapkan dapat menjadi solusi untuk mencapai efisiensi produksi Kurma Salak. Rancang bangun alat bantu berupa oven pengering ini merupakan penelitian di bidang perancangan teknologi sederhana dengan tujuan mencapai efisiensi produksi. Pembuatan oven pengering menggunakan metode QFD (<i>Quality Function Deployment</i>) dan memperhatikan aspek Ergonomis pengguna. Aspek QFD digunakan untuk dapat mengetahui seperti apa keinginan pengguna dalam mencapai produk yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sedangkan aspek Ergonomis digunakan sebagai pertimbangan supaya ukuran produk menjadi aman dan nyaman selama digunakan. Penggabungan kedua metode ini diharapkan dapat menjadikan produk oven pengering dapat bersifat tepat guna dan tepat sasaran.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Efficiency;</i> <i>Ergonomics;</i> <i>Product design;</i> <i>Drying Oven</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>Salak dates are one of the iconic snack from Bojonegoro city. The production process turns out a long time because the drying process takes 3 (three) days. Improvement of the drying process with tools is expected to be a solution to achieve production efficiency of Salak Dates. The design of this drying oven is a research in the field of simple technology design with the aim of achieving production efficiency. This research uses the QFD (<i>Quality Function Deployment</i>) method and the ergonomic aspects for the user. The QFD aspect is used to find out what the user wants in achieving the desired product according to user needs. While the Ergonomic aspect</i></p>

is used as a consideration size of the product to be made can be safe and comfortable while being used. The combination of these two methods is expected to make drying oven products effective and appropriate.

1. PENDAHULUAN

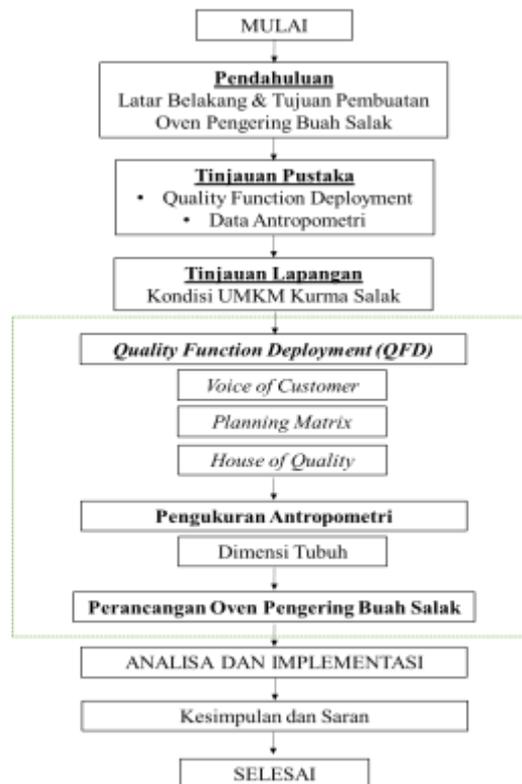
Salak Wedi merupakan salah satu ikon kota Bojonegoro. Memiliki ciri khas dibanding dengan salak jenis lain, yaitu tekstur sedikit berair, rasa yang manis sedikit asam dan ukuran yang lebih besar. Hal ini membuat Salak Wedi mempunyai keunikan khas tersendiri. Dinamakan Salak Wedi karena perkebunan salak di Bojonegoro banyak berkembang di desa Wedi, kecamatan Kapas, kabupaten Bojonegoro. Selain dijual sebagai buah yang siap makan, sebagian masyarakat Desa Wedi mengolah buah salak menjadi berbagai olahan yang menarik untuk meningkatkan nilai jual buah salak tersebut. Beberapa jenis produk olahan salak tersebut di antaranya adalah Kurma Salak (Farahdiansari et al., 2023).

Kurma Salak adalah olahan yang berasal dari buah salak yang direbus bersama gula kemudian dikeringkan. Salah satu proses krusial dalam pembuatan Kurma Salak adalah pengeringan, karena sangat tergantung dengan cuaca, sehingga perlu alat bantu untuk membantu proses pengeringan terutama saat tidak ada sinar matahari.

Dalam suatu proses produksi, meminimalisir waktu produksi adalah salah satu langkah untuk mencapai efisiensi produksi. Dengan memperpendek waktu produksi, diharapkan maka produk dapat selesai dan sampai di tangan konsumen dengan waktu yang lebih cepat (Farahdiansari & Ashari, 2023). Untuk memperpendek waktu produksi, maka harus dicari mana bagian dari proses produksi yang memakan proporsi waktu terbanyak dan ditemukan solusi untuk mempersingkat waktu tersebut. Proses pengeringan Kurma Salak rata-rata memakan waktu 3 (tiga) hari sehingga merupakan waktu paling banyak dari keseluruhan proses produksi. Perbaikan proses pengeringan dengan alat bantu diharapkan dapat menjadi solusi untuk mencapai efisiensi produksi Kurma Salak.

2. METODE

Penelitian ini menggabungkan Quality Function Deployment untuk menemukan atribut produk oven pengering buah salak yang diinginkan serta menggunakan rekomendasi pengukuran Data Antropometri untuk menetapkan ukuran produk oven pengering buah salak.



Gambar 1. Metode Penelitian

Pada proses QFD, dilakukan *Voice of Customer* pada 15 (lima belas) orang yang merupakan pemilik UMKM Kurma Salak di desa Wedi dan para karyawan yang sering melakukan proses penjemuran buah salak. Dari survey didapatkan bahwa atribut yang diinginkan untuk oven pengering buah salak antara lain adalah:

Tabel 1. Hasil *Voice of Customer*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	Jumlah Responden
Desain	Desain yang ergonomis	14
	Kapasitas besar	14
Estetika	Material kuat dan ringan	12
	Permukaan halus dan rapi	14
Kenyamanan	Mudah digunakan	13
	Sesuai ukuran tubuh	12
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	15

Langkah selanjutnya dalam pembuatan *House of Quality* dengan pembuatan *Planning Matrix* yang bertujuan untuk menyusun pilihan dalam mencapai nilai kepuasan pengguna (atribut kualitas produk).

Importance to Customer (ItC)

ItC menunjukkan tingkat kepentingan dari tiap kebutuhan pengguna produk oven pengering buah salak.

Tabel 2. *Importance to Costumer Oven*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	TOTAL	Importance to Customer
Desain	Desain yang ergonomis	34	2,3
	Kapasitas besar	45	3,0
Estetika	Material kuat dan ringan	32	2,1
	Permukaan halus dan rapi	18	1,2
Kenyamanan	Mudah digunakan	40	2,7
	Sesuai ukuran tubuh	45	3,0
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	35	2,3

Customer Satisfaction Performance

CuSP yaitu persepsi konsumen terhadap seberapa baik produk telah memenuhi kebutuhan pengguna produk oven pengering buah salak.

Tabel 3. *Customer Satisfaction Performance Oven*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	TOTAL	Customer Satisfaction
Desain	Desain yang ergonomis	36	2,4
	Kapasitas besar	43	2,9
Estetika	Material kuat dan ringan	35	2,3
	Permukaan halus dan rapi	29	1,9
Kenyamanan	Mudah digunakan	40	2,7
	Sesuai ukuran tubuh	36	2,4
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	38	2,5

Competitive Satisfaction Performance (CoSP)

CoSP merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kepuasan pengguna terhadap produk dengan fungsi sama.

Tabel 4. *Competitive Satisfaction Performance Oven*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	TOTAL	Competitive Satisfaction
Desain	Desain yang ergonomis	29	1,9
	Kapasitas besar	23	1,5
Estetika	Material kuat dan ringan	28	1,9
	Permukaan halus dan rapi	25	1,7
Kenyamanan	Mudah digunakan	25	1,7
	Sesuai ukuran tubuh	34	2,3
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	26	1,7

Goal dan Improvement Ratio (IR)

Goal ditetapkan untuk menunjukkan sasaran yang ingin dicapai produsen dalam memenuhi kebutuhan pengguna oven pengering buah salak. Sedangkan *Improvement Ratio* (IR), menunjukkan seberapa besar usaha yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk mencapai Goal.

Tabel 5. *Goal dan Improvement Ratio Oven*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	Goal	Improvement Ratio
Desain	Desain yang ergonomis	3	1,2500
	Kapasitas besar	3	1,0465
Estetika	Material kuat dan ringan	2	0,8571
	Permukaan halus dan rapi	1	0,5172
Kenyamanan	Mudah digunakan	3	1,1250
	Sesuai ukuran tubuh	3	1,2500
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	2	0,7895

Sales Point

Sales point menunjukkan seberapa besar pengaruh pemenuhan kebutuhan pelanggan terhadap produk.

Tabel 5. *Sale Point Oven*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	Sales Point
Desain	Desain yang ergonomis	1,2
	Kapasitas besar	1,5
Estetika	Material kuat dan ringan	1,2
	Permukaan halus dan rapi	1
Kenyamanan	Mudah digunakan	1,2
	Sesuai ukuran tubuh	1,5
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	1,2

Raw Weight (RW)

Raw weight merupakan model dari keseluruhan kepentingan tim perancang terhadap setiap kebutuhan pengguna.

Tabel 6. *Raw Weight Oven*

Atribut Primer	Atribut Sekunder	Raw Weight	Normalized Raw Weight
Desain	Desain yang ergonomis	3,40	0,152
	Kapasitas besar	4,71	0,211
Estetika	Material kuat dan ringan	2,19	0,098
	Permukaan halus dan rapi	0,62	0,028
Kenyamanan	Mudah digunakan	3,60	0,161
	Sesuai ukuran tubuh	5,63	0,252
Garansi	Lapisan permukaan tahan karat	2,21	0,099
Total		22,36	

Dari table di atas didapatkan bahwa *Raw Weight* tertinggi adalah atribut Kenyamanan yaitu "sesuai ukuran tubuh" dengan nilai 5,63 disusul dengan atribut Desain yaitu "kapasitas besar" dengan nilai 4,71. Kedua hal ini yang akan menjadi atribut utama dalam perancangan oven pengering buah salak.

Sedangkan penentuan respon teknis dilakukan dengan cara melakukan wawancara langsung kepada para pengguna oven pengering buah salak dengan tujuan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen. Dari hasil wawancara diketahui bahwa yang diperlukan untuk keinginan dan kebutuhan akan oven pengering buah salak adalah sebagai berikut :

- a. Material komponen anti karat
- b. Kapasitas mesin 1,5 kg – 2 kg
- c. Memberikan produk yang berkualitas
- d. Menggunakan tenaga listrik
- e. Harga terjangkau

Dari hasil tersebut maka terbentuklah *House of Quality* sebagai berikut :

	Material komponen anti karat	Kapasitas mesin 1,5 kg – 2 kg	Memberikan produk yang berkualitas	Menggunakan tenaga listrik	Harga terjangkau
Desain yang ergonomis		○	●	●	
Kapasitas besar		●	○	○	○
Material kuat dan ringan	○		●		
Permukaan halus dan rapi	○		●		
Mudah digunakan			●	●	○
Sesuai ukuran tubuh			●		
Lapisan permukaan tahan karat	●				

Gambar 2. *House of Quality* Oven Pengering Buah Salak

Setelah mendapatkan *House of Quality* dari oven pengering buah salak, maka selanjutnya adalah mengembangkan rancangan bentuk oven. Untuk membuat ukuran oven pengering buah salak digunakan pengambilan data antropometri. Data antropometri ini akan menentukan bentuk, ukuran, dan dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk oven pengering buah salak yang dirancang (Farahdiansari & Maulana, 2020). Hal ini dikarenakan oven pengering buah salak ini harus mampu mengakomodasikan dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan tersebut, yaitu sekurang-kurangnya 90% - 95% dari populasi yang menjadi target dalam kelompok pengguna produk.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Responden Pengguna Oven

Responden	Jangkauan Tangan ke Depan	Jangkauan Tangan ke Samping	Tinggi Bahu saat Berdiri
1	45	74	141
2	45	74	142
3	43	75	141
4	43	75	144
5	42	73	142
6	40	73	142

7	45	73	142
8	45	75	144
9	44	75	145
10	45	75	145
11	42	74	144
12	42	74	143
13	40	73	142
14	42	73	144
15	42	72	145

Beberapa uji data dilakukan dalam pengolahan data Antropometri sehingga data tersebut mampu menjadi acuan perancangan produk oven pengering buah salak.

Uji Kecukupan Data

Dilakukan ntuk mengetahui apakah jumlah data yang digunakan pada pengukuran dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian 95% telah memenuhi atau tidak.

Tabel 8. Uji Kecukupan Data Antropometri

Responden	Jangkauan Tangan ke Depan		N'	Jangkauan Tangan ke Samping		N'	Tinggi Bahu saat Berdiri		
	X ₁	X ₁ ²		X ₂	X ₂ ²		X ₃	X ₃ ²	N'
1	45	2025	2,437792	74	5476	0,257846	141	19881	0,144811
2	45	2025		74	5476		142	20164	
3	43	1849		75	5625		141	19881	
4	43	1849		75	5625		144	20736	
5	42	1764		73	5329		142	20164	
6	40	1600		73	5329		142	20164	
7	45	2025		73	5329		142	20164	
8	45	2025		75	5625		144	20736	
9	44	1936		75	5625		145	21025	
10	45	2025		75	5625		145	21025	
11	42	1764		74	5476		144	20736	
12	42	1764		74	5476		143	20449	
13	40	1600		73	5329		142	20164	
14	42	1764		73	5329		144	20736	
15	42	1764		72	5184		145	21025	
TOTAL	645	27779		1108	81858		2146	307050	

Dari pengolahan di atas diketahui bahwa data yang diambil sudah cukup untuk menjadi acuan ukuran oven.

Uji Keseragaman Data

Dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran memiliki homogenitas data.

Tabel 8. Uji Keseragaman Data Antropometri

Responden	Jangkauan Tangan ke Depan		Tangan ke Samping	Tangan ke Samping		Tinggi Bahu saat Berdiri			
	X ₁	BAK		BAK	X ₃	BAK	BKB		
1	45	46,55	39,60	74	75,94	72,06	141	145,75	140,11
2	45			74			142		
3	43			75			141		
4	43			75			144		
5	42			73			142		

6	40	73	142
7	45	73	142
8	45	75	144
9	44	75	145
10	45	75	145
11	42	74	144
12	42	74	143
13	40	73	142
14	42	73	144
15	42	72	145
Rata-Rata	43,07	74,00	142,93
Stdev	1,77	0,99	1,44

Dari pengolahan data di atas dikehataui bahwa data yang diambil sudah seragam dan tidak melebihi batas atas dan batas bawah.

Persentil Data

Penelitian ini menggunakan persentil-95 sehingga acuan untuk perancangan produk adalah :

Tabel 8. Ukuran dalam Perancangan Produk

Ukuran	Rata-Rata	Persentil 95
Jangkauan Tangan ke Depan	43,07	46
Jangkauan Tangan ke Samping	74,00	74
Tinggi Bahu saat Berdiri	142,93	143

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan adanya hasil perhitungan tersebut maka menjadi dasar dalam pembuatan ukuran produk. Perancangan oven pengering buah salak ini dilakukan sesuai kaidah ilmu ergonomi untuk menentukan dimensi mesin oven kopi yang akan dirancang. Penentuan rancangan mesin oven pengering buah salak diambil dari nilai dari BKA dengan persentil 95% dari jangka kedua tangan ke samping, jangkauan tangan ke depan dan tinggi bahu saat berdiri.



Gambar 2. Desain Oven Pengering Buah Salak

Desain untuk panjang oven ke dalam tidak melebihi 46 cm sehingga memudahkan saat pengguna memasukkan Loyang berisi kurma salak ke dalam oven. Sedangkan panjang oven ke samping juga tidak melebihi 74 cm sehingga tidak mengganggu gerakan pengguna oven. Penggunaan persentil 95% digunakan agar produk oven pengering buah salak yang dirancang dapat digunakan oleh semua orang tanpa mengurangi kenyamanan karena penggunaan yang berbeda. Untuk merancang rangka mesin oven pengering buah salak maka akan digunakan bahan besi untuk rangka dan *stainless steel* untuk cover.



Gambar 3. Proses Pembuatan Oven Pengering Buah Salak

4. KESIMPULAN

Dalam perancangan oven pengering buah salak ini, atribut yang dipertimbangkan untuk voice of customer antara lain : desain meliputi desain yang ergonomis dan kapasitas besar), estetika (yaitu material kuat dan ringan serta permukaan halus dan rapi), kenyamanan (meliputi mudah digunakan dan sesuai ukuran tubuh) serta garansi berupa lapisan permukaan tahan karat. Kuisisioner berisi *voice of customer* yang selanjutnya dihitung untuk mendapatkan hasil wawancara respon teknis. Dari respon teknis ini diketahui bahwa yang diperlukan untuk memberikan produk yang berkualitas, menggunakan tenaga listrik dan harga terjangkau. Dari perhitungan sampel pengguna oven, diambil penggunaan persentil 95th untuk ukuran oven yaitu jangkauan tangan ke depan 46 cm, jangkauan ukuran oven ke samping 74 cm dan tinggi bahu 143 cm. Ukuran dari pengolahan data antropometri inilah yang menjadi acuan untuk pengukuran yaitu pengukuran yang digunakan adalah jangkauan tangan ke depan (acuan ukuran panjang dalam oven), jangkauan tangan ke samping (acuan ukuran lebar oven) dan tinggi bahu (acuan tinggi oven).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y. 1990. *Quality Function Deployment : Integrating Customer Requirements into Product Design*. Translated by Glenn H. Mazu. Productivity Press.Holmes
- Cohen, Lou, 1995. *Quality Function Deployment: How to Make QFD for You*. Adisson Wesley Publishing Company.
- DIPF Pamungkas, AP Farahdiansari, F Ashari. 2022. *Milling Machine Stand Table Design Using DFMA Method*. JOSSE: Journal of Social Science and Economics 1 (1) 131-137
- Farahdiansari, A. P., & Ashari, F. (2023). *Penggunaan Oven Pengering Buah Salak Untuk Peningkatan Efisiensi Produksi Kurma Salak Di Umkm Mubarak Desa Wedi Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro*. 7(3).
- Farahdiansari, A. P., Stighfarrinata, R., & Noveldi, A. (2023). *Pengabdian Mahasiswa Unigoro Melalui Kkn Tematik Peningkatan Daya Jual Kurma Salak Umkm Mubarak Sebagai Produk Unggulan Bojonegoro*. *Community Development Journal*, 4(2), 4533–4538. <https://ereg.pajak.go.id>.
- Farahdiansari1, A. P., & Maulana2, A. (2020). *Perancangan Kursi Antopometri Sebagai Peralatan Praktikum Ergonomi Dan Pengukuran Kerja Di Laboratorium Teknik Industri Universitas Bojonegoro*. *Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, 16(2), 82. <http://journals.usm.ac.id/index.php/jprt/index>
- Osman, Jesika E., Akhyan A., dan Hakim, L. 2018. *Rancang Bangun Oven Pintar*. Prosiding 6th Applied Business and Engineering Conference. Bengkalis. 197-206
- Purnama, Putra Zakaria., Nelly B., Thomas P. 2020. *Rancang Bangun Mesin Oven Kopi dengan Prinsip QFD dan Ergonomi*. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)* Vol. 3 No. 2
- Wignjosoebroto, S 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya