

PERANCANGAN ALAT *HYBRID* PENGGILING DAGING, PENGADUK ADONAN DAN PENCETAK BAKSO MENGGUNAKAN METODE *KANSEI ENGINEERING* DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*

Rendi Santoso, Jazuli, Rindra Yusianto

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang, Jawa Tengah, 50131

Email: rendisant@gmail.com, jazuli.st.meng@gmail.com, rindra@staff.dinus.ac.id

Abstrak

Proses produksi bakso terdiri dari mesin penggilingan daging dan pencampuran adonan serta pencetakan bakso yang saat ini banyak dilakukan secara manual. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden yaitu pelaku usaha bakso, alat yang sudah ada saat ini masih mahal, pencetakannya manual dan sulit dioperasikan bagi pelaku usaha bakso biasanya. Dalam penelitian ini, perumusan masalahnya yaitu bagaimana merancang Alat *Hybrid* Penggiling Daging, Pengaduk Adonan dan Pencetak Bakso yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dengan menggunakan metode *Kansei Engineering* dan *Quality Function Deployment (QFD)*. Tujuan penelitiannya yaitu menghasilkan suatu rancangan Alat *Hybrid* Penggiling Daging, Pengaduk Adonan dan Pencetak Bakso yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dengan menggunakan metode *Kansei Engineering* dan *Quality Function Deployment (QFD)*. Penerapan metode *Kansei* dan *QFD* menghasilkan prioritas kebutuhan konsumen yang pertama ialah alat mudah dioperasikan yaitu informatif dan komunikatif, prioritas kedua alat mudah dirawat yaitu mudah diganti & dibersihkan, prioritas ketiga kecepatan alat 2800 rpm, prioritas keempat harga alat yang kompetitif yaitu < Rp 40.000.000, prioritas kelima variasi bentuk cetakan sebanyak 4 jenis, prioritas keenam posisi kerja operator secara berdiri, prioritas ketujuh dimensi alat yang sesuai dengan antropometri dan prioritas terakhir kapasitas produksi sebesar 5-10kg/proses. Dimensi alat yang didapatkan berdasarkan perhitungan antropometri ialah (820 x 1200 x 1050) mm.

Kata Kunci: *Alat Hybrid Produksi Bakso, Kansei Engineering, Quality Function Deployment*

Abstract

Production process meatballs consisting of engine grinding meat and mixing dough and printing meatballs currently widely to be done manually. The results of interviews with respondents, business players meatballs, instrument existing now is still expensive, printing manually and difficult operated for business operators meatballs usually. In this research, the formulation of the problem which are how design instrument hybrid a meat grinder, a stirrer batter and printer meatballs to suit the needs of consumers by using the method *Kansei Engineering* and *Quality Function Deployment (QFD)*. The purpose of his research to create a draft instrument hybrid a meat grinder, a stirrer batter and printer meatballs to suit the needs of consumers by using the method *Kansei Engineering* and *Quality Function Deployment (QFD)*. The method *Kansei* and *QFD* produce priority customers need those who are easily the instrument operated informative and communicative, the second priority is easily treated easily replaced and cleared, the third priority speed instrument 2800 rpm, fourth a priority price competitive Rp 40.000.000, priority fifth variation printed kind of about 4, priority sixth in a position of employment operator stand, seventh priority dimensions the tool that matches the last anthropometry and priorities a capacity of two 5-10kg/process. The instrument or anthropometry is based on the calculation (820 x 1200 x 1050) mm.

Keywords: *Meatball Production Hybrid Tools, Kansei Engineering, Quality Function Deployment*

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai anggota organisasi negara-negara di kawasan Asia Tenggara (ASEAN) siap tidak siap akan menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang dimulai tanggal 31 Desember 2015. MEA 2015 akan diarahkan kepada pembentukan sebuah integrasi ekonomi kawasan dengan mengurangi biaya transaksi perdagangan, memperbaiki fasilitas perdagangan dan bisnis, serta meningkatkan daya saing sektor UMKM. Untuk dapat memainkan peranan dalam MEA diperlukan persiapan yang matang dengan memperhatikan peluang yang dimiliki dan tantangan yang dihadapi serta langkah strategi yang harus disiapkan ^[1].

Salah satunya adalah dengan program dukungan terhadap Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). Pada masa krisis moneter, UMKM mampu bertahan dan terus berkembang, hal tersebut dapat memberikan peluang peningkatan daya saing. Namun demikian, UMKM masih berada pada area kurang diperhatikan oleh pemerintah. Ketiadaan pendampingan dari pemerintah untuk menstandarkan produk lokal dan menginternasionalkan UMKM, membuat UMKM sulit bersaing dan kalah pada pasar lokal. Kerap kali terjadi ungkapan bagi UMKM "Unggul di Produk, Kalah di Promosi". Keanekaragaman yang dimiliki UMKM Indonesia berpeluang untuk membentuk pasar ASEAN, salah satu contohnya adalah kerajinan tangan, *furniture*, makanan daerah, dan industri lainnya.

Unit usaha UMKM mengalami perkembangan tiap tahunnya, hal ini berdasar data dari Kemenkop dan UKM bahwa tahun 2011 unit usaha berjumlah 55.206.444 unit, tahun 2012 sebesar 56.534.592 unit yang berarti mengalami perkembangan sebesar 1.328.147 unit atau naik 2,41% ^[2].

Salah satu contoh unit usaha UMKM ialah bakso yang merupakan makanan asli Indonesia, saat ini industri bakso baik berskala kecil maupun besar merupakan usaha yang sangat menjamur di kalangan masyarakat, karena proses produksi dan pembuatan yang sangat mudah sehingga memungkinkan untuk dilakukan oleh semua orang yang ingin menekuni usaha ini. Tercatat, di kota Semarang sendiri terdapat 900 pelaku usaha bakso ^[3].

Dalam proses pembuatan bakso terdapat tiga tahap yaitu proses penggilingan daging, pengadukan adonan dan pencetakan bakso. Setelah pulang dari tempat penggilingan, pelaku usaha bakso mendapat adonan bakso jadi yang biasanya membayar Rp 5.000,-/kg, untuk selanjutnya dicetak manual menggunakan tangan. Pencetakan bakso secara manual mempunyai masalah yaitu lamanya waktu yang dibutuhkan dan higienisan bakso kurang terjamin.

Saat ini sudah terdapat suatu mesin pencetak bakso dengan berbagai ukuran cetakan bakso dan memiliki kemampuan mencetak 230 butir bakso/menitnya. Alat ini sangat membantu, tetapi kelemahannya ialah harga mahal dan daya listrik yang dibutuhkan sangat besar, sehingga tidak semua pelaku usaha bakso menggunakan mesin tersebut, terutama pelaku skala kecil.

Teknologi tepat guna yang bisa diterapkan dalam membantu pelaku usaha bakso terutama untuk skala kecil ialah adanya alat *Hybrid* yang menggabungkan fungsi penggiling daging, pengaduk adonan dan pencetak bakso. Dengan adanya teknologi tepat guna ini diharapkan dalam proses produksi bakso bisa lebih cepat, karena dari tempat penggilingan pelaku usaha bakso sudah membawa dalam bentuk cetakan bakso. Teknologi tepat guna tersebut dibuat dengan memperhatikan kebutuhan dari pelaku usaha bakso yang dalam hal ini bisa diakomodir menggunakan *Kansei Engineering* untuk memperoleh kriteria, sedangkan untuk menerapkan kriteria-kriteria tersebut menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu rancangan Alat *Hybrid* Penggiling Daging, Pengaduk Adonan dan Pencetak Bakso yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dengan menggunakan metode *Kansei Engineering* dan *Quality Function Deployment* (QFD).

Kegiatan perancangan adalah hal yang penting dan mutlak untuk dilakukan sebelum proses produksi suatu benda dikerjakan. Proses pembuatan tidak akan berjalan dengan baik sebelum kegiatan perancangan diselesaikan. Menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan manusia adalah hal yang ingin dicapai dari proses perancangan. Salah satu caranya adalah merancang dengan berorientasi terhadap keinginan dan kebutuhan pelanggan. Keinginan setiap manusia tersebut dengan perancangan produk melalui penggambaran secara komputer dan analisis teknik, yang dapat diproses secara teratur, penentuan waktu untuk mengkonsumsinya dan termasuk memasarkannya. Perancangan produk berarti sudah termasuk di dalamnya setiap aspek teknik dari produk, mulai dari pertukaran atau penggantian komponen dalam pembuatan, perakitan, *finishing*, sampai pada kekurangannya ^[4].

Produk merupakan sesuatu yang dijual oleh perusahaan kepada pembeli. Pengembangan produk merupakan serangkaian aktivitas yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar, kemudian diakhiri dengan tahapan produksi, penjualan dan pengiriman produk ^[5].

Produk yang dibuat dalam perancangannya harus mempertimbangkan sisi ergonomi. Ergonomi merupakan salah satu dari persyaratan untuk

mencapai desain yang *qualified, certified* dan *customer need*. Ergonomi adalah ilmu yang menemukan dan mengumpulkan informasi tentang tingkah laku, kemampuan, keterbatasan dan karakteristik manusia untuk perancangan mesin, peralatan, sistem kerja dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman dan efektif bagi manusia^[6].

Dalam menyusun produk yang ergonomis, pertimbangan antropometri dibutuhkan. Istilah antropometri berasal dari kata “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Secara definitif, antropometri dapat diartikan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomik dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia^[7].

Produk yang sukses merupakan produk yang mampu memuaskan keinginan dari konsumen. *Kansei Engineering* sangat berguna dan teknologi yang efektif dari luar ketika kebutuhan konsumen sangat besar dan perlu untuk ditangani, dikumpulkan dan dievaluasi sebelum solusi menyebar. Sekalipun kebutuhan *Kansei* dan persyaratan teknis ditempatkan dalam wilayah yang jelas, QFD sangat kuat dan teknologi yang menguntungkan untuk penyebaran produk atau layanan. *Kansei Engineering* berguna dan dapat diperlancar dengan QFD dalam identifikasi dan kategori sangat besar, tersirat, perasaan, dan kebutuhan afektif dan melengkapi sebelum analisis QFD (*Voice of Customer*). Kedua pendekatan tersebut akan dimasukkan dalam matriks HOQ dengan kategori dan aturan jumlah permintaan elemen yang jelas. Dalam QFD, grup *expert* mendefinisikan kemungkinan persyaratan teknis untuk elemen jumlah permintaan. *Kansei Engineering* juga dimasukkan dalam HOQ dengan definisi persyaratan teknis atau elemen desain fisis yang mana kemudian dapat disebar dalam fungsi QFD lain^[8].

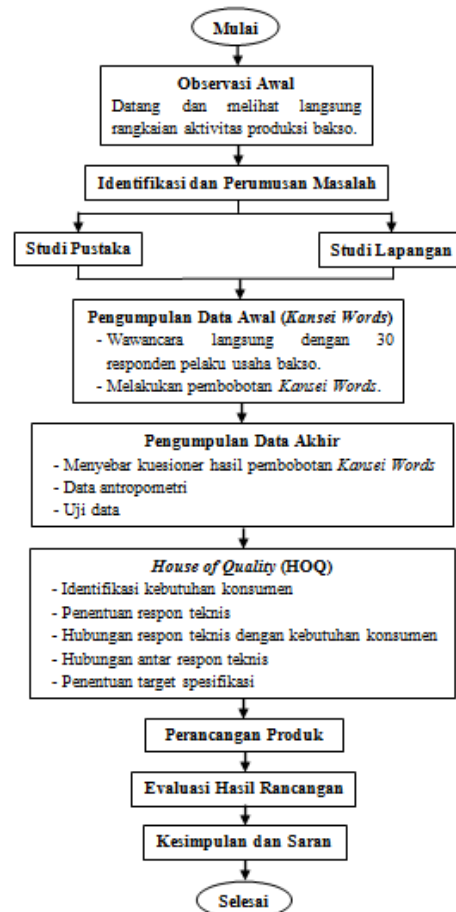
QFD adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen yang selanjutnya dihubungkan dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan suatu barang atau jasa pada setiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan. Penyebaran fungsi mutu (*Quality Function Deployment*) adalah alat perencanaan yang digunakan untuk membantu bisnis memusatkan perhatian pada kebutuhan para pelanggan mereka ketika menyusun spesifikasi desain dan pabrikasi^[9].

2. METODE PENELITIAN

Tahapan awal dari perancangan Alat *Hybrid* Bakso ini adalah melakukan survei pendahuluan dengan wawancara terhadap pelaku usaha bakso,

berhubungan dengan kebutuhan dari segi psikologi maupun emosional (*Kansei*). Dengan wawancara ini dihasilkan *Kansei Words* yang nantinya akan di *breakdown* dengan pertimbangan aspek teknik produk.

Dari hasil wawancara dihasilkan kata-kata *kansei* dari koresponden. Kata-kata *kansei* ini dilakukan proses analisis faktor melalui SPSS untuk menghasilkan faktor yang dapat terbentuk dari kata-kata *kansei* tersebut. Kemudian dilakukan faktor yang terbentuk dibobotkan dengan menggunakan *paired wise comparison* dengan bantuan *software expert choice*, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui urutan prioritas faktor. Setelah itu dilakukan pengumpulan data antropometri dari responden untuk digunakan pada perancangan desain Alat *Hybrid* Produksi Bakso dengan ukuran ergonomis. Selanjutnya digunakan metode QFD dengan penggunaan *house of quality* (HOQ) dengan sebelumnya disusun karakter teknis produk serta membandingkan *values* produk yang sudah ada dengan yang dirancang.



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei awal dilakukan dengan observasi ke 30 pelaku usaha bakso secara langsung melalui wawancara terhadap responden menghasilkan 13 *kansei word*, seperti ditunjukkan tabel 1 berikut:

Tabel 1. 13 *Kansei Words*

No.	Atribut	Presentase
1	Mudah digunakan	12.22%
2	Kenyamanan saat digunakan	5.56%
3	Alat menggunakan listrik	10.00%
4	Variasi bentuk bakso	4.44%
5	Kapasitas produksi	5.56%
6	Lama waktu produksi	3.33%
7	Ukuran produk	6.67%
8	Awet	8.89%
9	Perawatan mudah	7.78%
10	Penggantian mudah bila terjadi kerusakan	5.56%
11	Produk mudah didapatkan	3.33%
12	Harga produk	16.67%
13	Produk <i>all in one</i>	10.00%

Penggunaan metode *Kansei Engineering* tahap awal adalah melakukan analisis faktor menggunakan uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) dan *Bartlett's* dengan bantuan *software* SPSS 16.0, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya data untuk diolah lebih lanjut lagi. Hipotesa dari uji tersebut sebagai berikut:

H0: Variabel (sampel) belum memadai untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

Ha: Variabel (sampel) sudah memadai untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

Dengan ketentuan pengambilan keputusan:

Jika nilai Sig. KMO > 0,5 maka menerima Ha, menolak H0, begitu juga sebaliknya.

Jika nilai Sig. *Bartlett's* < 0,05 maka menerima Ha, menolak H0, begitu juga sebaliknya.

Berikut merupakan hasil uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) dan *Bartlett's* yang ditunjukkan tabel 2:

Tabel 2. Hasil Uji KMO dan *Bartlett's* I

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.544
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	130.288
	df	78
	Sig.	.000

Uji *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) dilakukan guna mengetahui kecukupan variabel data yang ditunjukkan hasil *anti image* dengan persyaratan *MSA Value* disebut cukup jika nilainya > 0,5, begitu juga sebaliknya. Berikut hasil uji MSA I yang ditunjukkan tabel 3 di bawah:

Tabel 3. Hasil Uji MSA I

<i>Anti-Image Correlation</i>	<i>MSA Value</i>	<i>Anti-Image Correlation</i>
A3	0.265*	A3
A8	0.481*	A8
A10	0.483*	A10
A11	0.348*	A11
A13	0.395*	A13

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

Karena terdapat 5 variabel yang datanya tidak memadai maka dilakukan analisis faktor kedua, berikut hasilnya yang ditunjukkan tabel 4 di bawah:

Tabel 4. Hasil Uji KMO dan *Bartlett's* II

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.667
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	80.048
	df	28
	Sig.	.000

Berikut hasil uji MSA I yang ditunjukkan tabel 5 di bawah:

Tabel 5. Hasil Uji MSA II

<i>Anti-Image Correlation</i>	<i>MSA Value</i>	<i>Anti-Image Correlation</i>
A1	0.690*	A1
A2	0.844*	A2
A4	0.679*	A4
A5	0.681*	A5
A6	0.619*	A6
A7	0.658*	A7
A9	0.674*	A9
A12	0.694*	A12

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

Semua data sudah memadai untuk dilakukan analisis lebih lanjut, tahap selanjutnya ialah pengujian *communalities* untuk mengetahui tingkat hubungan variabel dengan faktor yang akan terbentuk, sebagaimana ditunjukkan tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Uji *Communalities*

	Initial	Extraction
A1	1.000	.725
A2	1.000	.626
A4	1.000	.816
A5	1.000	.763
A6	1.000	.841
A7	1.000	.789
A9	1.000	.744
A12	1.000	.548

Tahap selanjutnya ialah melakukan uji *Total Variance Explained* guna menentukan jumlah kemungkinan faktor yang dapat terbentuk dari delapan komponen pembentuk. Dalam uji ini terdapat nilai *eigenvalues* untuk menentukan berapa komponen atau faktor yang dipakai agar dapat menjelaskan keragaman total, berikut hasilnya yang ditunjukkan tabel 7 di bawah:

Tabel 7. Hasil Uji *Total Variance Explained*

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.346	41.829	41.829	3.346	41.829	41.829	2.296	28.695	28.695
2	1.329	16.613	58.442	1.329	16.613	58.442	1.944	24.298	52.993
3	1.077	13.466	71.908	1.077	13.466	71.908	1.513	18.915	71.908
4	.873	10.907	82.815						
5	.511	6.385	89.200						
6	.428	5.349	94.549						
7	.230	2.871	97.420						
8	.206	2.580	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Faktor ideal yang dapat terbentuk adalah 3 faktor. Berikut hasil *Loading Factor* dari variabel-variabel pembentuk yang ditunjukkan tabel 8:

Tabel 8. Hasil Uji *Loading Factor*
Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
A1	.482	.026	.701
A2	.690	.387	-.028
A4	.201	.767	.433
A5	.816	.256	.179
A6	.112	.910	.033
A7	.877	.067	.125
A9	-.030	.035	.861
A12	.314	.553	-.209

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Berikut hasil *Loading Factor* dan pengelompokkannya yang ditunjukkan tabel 9:

Tabel 9. Hasil Pengelompokkan Faktor

Faktor	Var ke-i	Variabel	Loading Factor
1	2	Kenyamanan saat digunakan	0,690
	5	Kapasitas produksi	0,816
	7	Ukuran produk	0,877
2	4	Variasi bentuk bakso	0,767
	6	Lama waktu produksi	0,910
	12	Harga produk	0,553
3	1	Mudah digunakan	0,701
	9	Perawatan mudah	0,861

Faktor yang terbentuk tersebut diberi nama berdasarkan kecenderungan variabel yang terdapat di dalamnya, yaitu sebagai berikut:

- Faktor 1 diberi nama “faktor produksi” karena lebih berhubungan dengan kapasitas produksi.
- Faktor 2 diberi nama “varians alat” karena lebih berhubungan dengan proses produksi beserta waktu dan harganya.
- Faktor 3 diberi nama “fleksibilitas” karena lebih berhubungan dengan kemudahan dalam menggunakan.

Dari hasil analisis faktor dilakukan uji *Paired Wise Comparison* dengan bantuan *software expert choice* untuk membobotkan setiap kriteria dan subkriteria sehingga menghasilkan urutan prioritas faktor. Berikut hasil rekapnya yang ditunjukkan tabel 10 di bawah:

Tabel 10. Hasil Rekap Pembobotan Global

No.	Atribut	Bobot Atribut	Sub Atribut	Bobot Sub Atribut
1.	Fleksibilitas	49,3%	Mudah digunakan	66,7%
			Perawatan mudah	33,3%
2.	Varians Alat	31,1%	Harga produk	59,4%
			Lama waktu produksi	24,9%
			Variasi bentuk bakso	15,7%
3.	Faktor Produksi	19,6%	Ukuran produk	54%
			Kapasitas produksi	29,7%
			Kenyamanan saat digunakan	16,3%

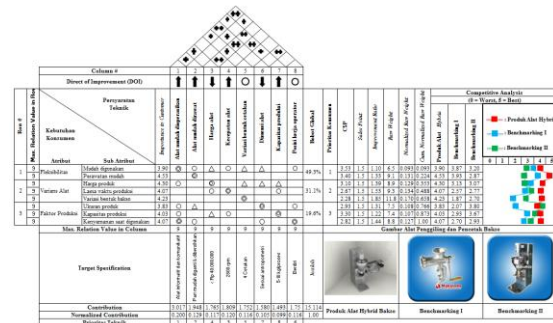
Tahapan selanjutnya ialah penggunaan metode QFD yang dalam hal ini menetapkan persyaratan teknik (*How's*) yang akan mempengaruhi satu atau lebih persyaratan pelanggan. Persyaratan teknik ini

menyusun langit-langit atau lantai kedua dari HOQ. Setelah mengetahui persyaratan pelanggan terhadap produk alat *hybrid* penggiling daging, pengaduk adonan dan pencetak bakso kemudian menerjemahkan persyaratan pelanggan tersebut ke dalam persyaratan teknik. Persyaratan teknik dibuat oleh perancang dengan menghubungkan masing-masing atribut dan sub atribut satu dengan lainnya. Berikut hasil persyaratan teknik yang ditunjukkan tabel 11 di bawah:

Tabel 11. Penentuan Persyaratan Teknik

No.	Persyaratan Teknik	Satuan
1	Alat mudah dioperasikan	-
2	Alat mudah dirawat	-
3	Harga alat kompetitif	Rp
4	Kecepatan alat	rpm
5	Variasi bentuk cetakan	-
6	Dimensi alat	mm
7	Kapasitas produksi	kg
8	Posisi kerja operator	-

Tahapan selanjutnya ialah menyusun *House of Quality* (HOQ) berdasarkan hasil olah data yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut hasil penyusunan HOQ Alat *Hybrid* Produksi Bakso yang ditunjukkan gambar 2 berikut:



Gambar 2. HOQ Produk yang Dirancang

Pengolahan data HOQ menggunakan metode QFD menghasilkan persyaratan teknik yang harus dipertimbangkan dalam merancang sebuah produk. Berikut tabel 12 yang menunjukkan urutan prioritas persyaratan teknik beserta besar kontribusinya:

Tabel 12. Hasil Penentuan Kontribusi dan Urutan Prioritas

No.	Atribut	Contributions	Normalized Contributions	Prioritas Teknik
1	Alat mudah dioperasikan	3.017	0.1996	1
2	Alat mudah dirawat	1.948	0.1289	2
3	Harga alat kompetitif	1.765	0.1168	4
4	Kecepatan alat	1.809	0.1197	3
5	Variasi bentuk cetakan	1.752	0.1159	5
6	Dimensi alat	1.580	0.1046	7
7	Kapasitas produksi	1.493	0.0988	8
8	Posisi kerja operator	1.750	0.1158	6

Tahap selanjutnya adalah melakukan penentuan antropometri sebagai dasar dimensi ukuran produk

menggunakan data 50 responden yang diambil. Dimensi tubuh yang diambil antara lain tinggi siku berdiri (tsb), jangkauan tangan (jt), rentangan tangan (rt) dan lebar bahu (lb). Berikut tabel 13 yang menunjukkan rekap data antropometri yang diambil:

Tabel 13. Rekap Data Antropometri

No.	tsb	jt	rt	lb	No.	tsb	jt	rt	lb
1	95	75	150	40	26	103	86	172	37
2	112	78	180	45	27	110	87	175	41
3	105	77	164	40	28	95	77	152	40
4	101	84	166	42.5	29	104	83	167	43
5	106	88	170	50	30	112	86	179	45
6	100	85	158	43	31	95	83	154	37
7	110	86	182	46	32	106	82	169	40.5
8	105	83	170	42	33	98	79	164	46
9	110	83	192	45	34	100	87	171	42
10	103	82	170	42	35	106	87	176	45
11	110	83	178	44	36	105	83	177	43
12	100	87	170	46	37	98.5	81	154	36
13	105	81	170	45	38	105	88	173	48
14	108	82	170	34	39	108	84	189	38
15	105	78	164	40	40	108	81	170	46
16	108	82.5	172	49	41	105	80.5	168	41
17	107	81	170	50	42	100	79	164	46
18	105	83	170	42	43	113	77	129	45
19	103	82	156	42	44	105	82	172	46
20	108	89	174	52.5	45	110	85	170	43
21	105	77	166	41	46	109	82	169	40.5
22	105	74	166	40	47	104	87	176	45
23	96	73	145	36	48	114	87	171	42
24	107	89	183	44.5	49	95	79	150	38
25	106	83	167	44	50	107	76	157	40.5

Tahap selanjutnya ialah melakukan uji validitas dan reliabilitas dari 50 data yang diambil tersebut. Berikut tabel 14 yang menunjukkan hasil uji validitas data antropometri yang diambil:

Tabel 14. Uji Validitas Data Antropometri

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
tsb	291.950	252.676	.560	.539
jt	315.220	263.257	.485	.576
rt	229.220	100.226	.619	.583
lb	353.890	293.289	.410	.628

Berdasarkan uji validitas yang dilakukan, diperoleh nilai *Corrected Item Correlation* dari 4 dimensi tubuh yang diambil $> 0,278$ (r tabel) sehingga data antropometri dikatakan valid.

Tahap selanjutnya ialah melakukan uji reliabilitas dengan hasil sebagaimana ditunjukkan tabel 15 berikut:

Tabel 15. Uji Reliabilitas Data Antropometri

Cronbach's Alpha	N of Items
.651	4

Berdasarkan uji reliabilitas diperoleh nilai Cronbach's Alpha $0,651 > 0,278$ (r tabel) sehingga data antropometri yang diambil dinyatakan reliabel.

Tahapan selanjutnya ialah melakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data antropometri yang dikumpulkan berdistribusi normal atau tidak.

Berikut hasil uji normalitas dari data antropometri yang dikumpulkan sebagaimana ditunjukkan tabel 16 di bawah:

Tabel 16. Uji Normalitas Data Antropometri

		tsb	jt	rt	lb
N		50	50	50	50
Normal Parameters ^a	Mean	104.810	81.540	167.540	42.870
	Std. Deviation	4.8349	4.8105	11.1341	3.8436
Most Extreme Differences	Absolute	.176	.138	.155	.088
	Positive	.066	.081	.084	.088
	Negative	-.176	-.138	-.155	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		1.242	.976	1.088	.620
Asymp. Sig. (2-tailed)		.091	.296	.179	.836

a. Test distribution is Normal.

Dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig dari data yang dikumpulkan semuanya $> 0,05$ sehingga data dinyatakan berdistribusi normal.

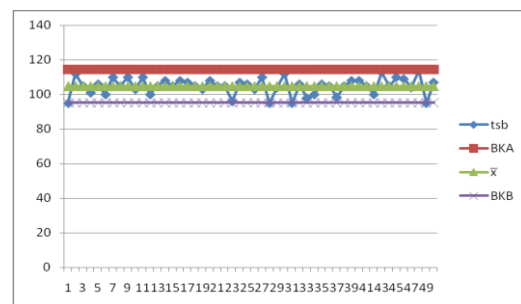
Tahapan selanjutnya ialah melakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan cukup atau tidak. Berikut hasil rekap uji kecukupan data yang ditunjukkan tabel 17 di bawah:

Tabel 17. Uji Kecukupan Data Antropometri

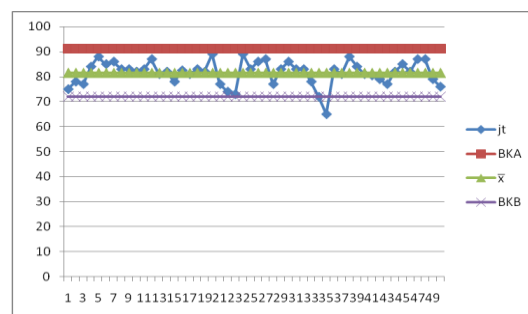
Simbol	σ	\bar{x}	N	N'	N' < N, maka Cukup	P50
tsb	4.83	104.81	50	3.34	Cukup	104.81
jt	4.81	81.54	50	5.46	Cukup	81.54
rt	11.13	167.54	50	6.92	Cukup	167.54
lb	3.84	42.87	50	12.60	Cukup	42.87

Berdasarkan uji kecukupan data, pengumpulan data yang dilakukan sudah dinyatakan cukup, karena nilai $N' > N$.

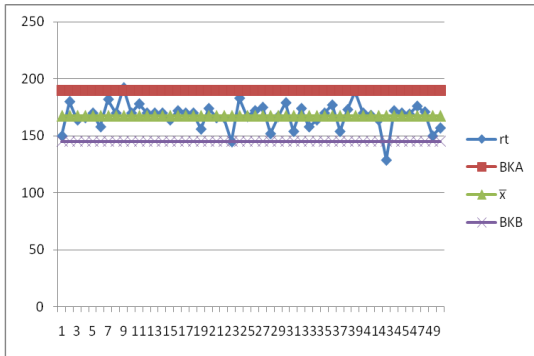
Tahapan selanjutnya ialah melakukan uji keseragaman data guna memastikan bahwa data yang digunakan tidak terlalu menyimpang. Keseragaman data dapat dilihat dari dengan letak data apakah berada diantara Batas Kontrol Bawah (BKB) dengan Batas Kontrol Atas (BKA) atau tidak. Berikut gambar 3, 4, 5 dan 6 yang menunjukkan grafik keseragaman data:



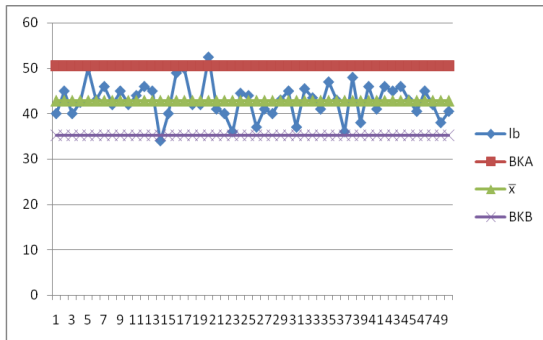
Gambar 3. Grafik Keseragaman Data Tsb



Gambar 4. Grafik Keseragaman Data Jt



Gambar 5. Grafik Keseragaman Data Rt



Gambar 6. Grafik Keseragaman Data Lb

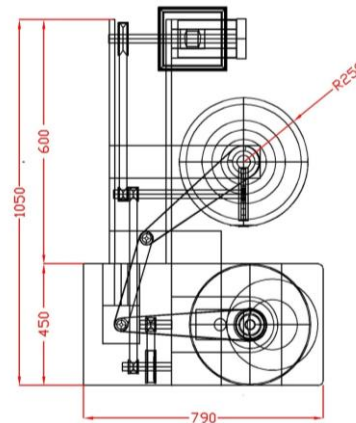
Setelah semua uji data antropometri dilakukan, tahapan selanjutnya ialah menentukan nilai persentil yang digunakan. Dalam perancangan Alat Hybrid Produksi Bakso persentil yang digunakan adalah persentil 50, karena merupakan ukuran tubuh rata-rata orang dewasa. Berikut tabel 18 yang menunjukkan persentil yang digunakan:

Tabel 18. Perhitungan Persentil

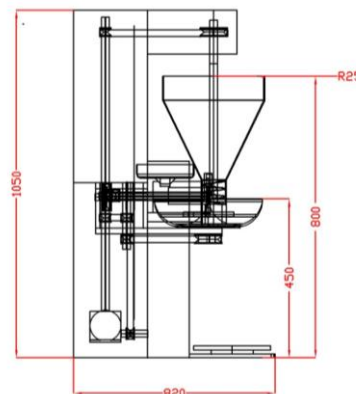
Persentil	tsb	jt	rt	lb
P5	96.86	73.63	149.2	36.5
P50	104.8	81.54	167.5	42.87
P95	112.8	89.45	185.9	49.2

Oleh karena persentil 50 yang digunakan, maka nilai untuk tsb sebesar 104,8, jt sebesar 81,54, rt sebesar 167,5 dan lb sebesar 42,87.

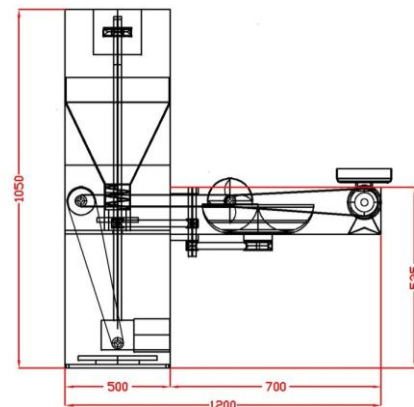
Tahapan terakhir ialah melakukan perancangan desain dengan mempertimbangkan dan mengolah data yang diperoleh. Adapun data yang diperoleh terkait kebutuhan konsumen, target spesifikasi dan data antropometri. Ukuran panjang produk diambil dari besar jangkauan tangan (jt) yaitu 81,54 ~ 82 cm. Tinggi produk berdasarkan tinggi siku berdiri (tsb) yaitu 104,8 ~ 105 cm. Lebar produk diambil berdasarkan pertimbangan antara lebar bahu (lb) dengan rentangan tangan (rt) yang dalam hal ini ditetapkan 120 cm. Berikut gambar 7, 8, 9 dan 10 yang merupakan hasil perancangan desain Alat Hybrid Produksi Bakso:



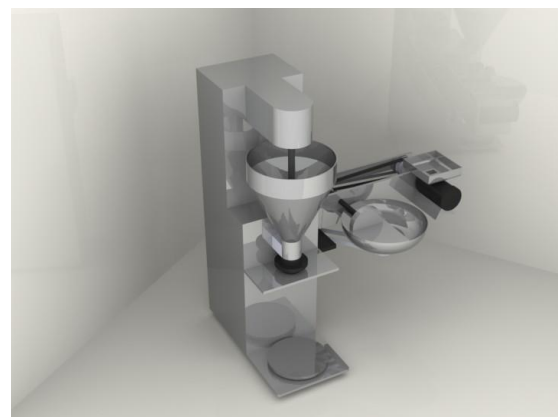
Gambar 7. Tampak Atas Produk



Gambar 8. Tampak Depan Produk



Gambar 9. Tampak Samping Produk



Gambar 10. Tampak 3D Produk

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan alat *hybrid* penggiling daging, pengaduk adonan dan pencetak bakso, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

Metode *Kansei Engineering* dan *Quality Function Deployment* (QFD) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki hubungan *step by step*, saling mendukung dan sinkron. Hal ini dapat dilihat dari hasil urutan prioritas persyaratan teknik yaitu alat mudah dioperasikan dan alat mudah dirawat yang merupakan atribut fleksibilitas sebesar 49,3%. Selanjutnya kecepatan alat, harga alat dan variasi bentuk cetakan yang merupakan atribut varians alat sebesar 31,1%. Terakhir posisi kerja operator, dimensi alat dan kapasitas produksi yang merupakan atribut faktor produksi sebesar 19,6%. Pertimbangan dalam merancang produk yang ergonomis pada penelitian ini menggunakan antropometri, sehingga didapatkan dimensi alat 820x1200x1050 mm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [¹]Chairil. 2014. Peluang dan Tantangan Indonesia pada ASEAN Economic Community 2015. http://www.setneg.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=7911 diakses pada 28 April 2015.
- [²]Kemenkop. 2013. *Sandingan Data UMKM 2011-2012*. Jakarta: Kementerian Koperasi dan UKM.
- [³]Apmiso. 2015. *Data Pedagang Bakso Semarang 2015*. Semarang: Asosiasi Pedagang Mie dan Bakso.
- [⁴]Ginting, R. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [⁵]Ulrich, K.T., dan S.D. Eppinger. 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknika.
- [⁶]Nurmianto, Eko. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta : Guna Widya. 2008.
- [⁷]Tarwaka. *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo : Harapan Press. 2004.
- [⁸]Nagamachi, M., dan A.M. Lokman. 2011. *Innovations of Kansei Engineering*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- [⁹]Cohen, Lou. 1995. *Quality Function Deployment:How to Make QFD Work for You*. USA: Addison-Wesley.