



PERANCANGAN ALAT *VACUUM PACKAGING* PADA PROSES PENGEMASAN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION* *DEPLOYMENT*

SKRIPSI TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

ANGGIT KUSUMA WARDHANA

NIM. 125060700111112

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT *VACUUM PACKAGING* PADA PROSES
PENGEMASAN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION*
*DEPLOYMENT***

SKRIPSI

TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



ANGGIT KUSUMA WARDHANA
NIM. 125060700111112

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada
tanggal 2 Juni 2017

Dosen Pembimbing I

Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

Dosen Pembimbing II

Ir. Mochamad Choiri, MT.
NIP. 19540104 198602 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri

Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 8 juni 2017

Mahasiswa



Anggit Kusuma Wardhana
NIM. 125060700111112



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Perancangan alat *vacuum packaging* pada proses pengemasan dengan metode *Quality Function Deployment*”**. Tidak lupa shalawat dan salam kami haturkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari proses untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Setelah melewati berbagai kesulitan yang dihadapi, terutama keterbatasan kemampuan penulis, skripsi ini dapat diselesaikan berkat adanya bantuan, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian tugas akhir ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., PhD. selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
2. Bapak Ir. Mochamad Choiri, MT. selaku Dosen Pembimbing II atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
3. Orang tua tercinta, Ibu Nunik Yuniati, S.Pd, Ayah Suroso, S.Pd., M.Pd. yang telah merawat, mendidik, membimbing, menyayangi baik secara rohani maupun jasmani, serta selalu mendukung baik moril maupun materiil.
4. Ayah yang telah memberikan ide ide konkrit teknis maupun non teknis dalam penyusunan skripsi dan selalu memberikan doa serta selalu memberi semangat.
5. Ibu yang telah memberikan doa selama ini dan selalu memberi semangat.
6. Adik saya alin yang selalu memberi semangat dalam penyusunan skripsi.
7. Pak Siswoyo sebagai pemilik UKM pisang dan tape landak yang telah mengizinkan dan membantu selama proses penelitian
8. Seluruh karyawan UKM pisang dan tape landak yang telah membantu selama proses penelitian.
9. Bapak dan Ibu dosen pengamat/ penguji pada seminar proposal, seminar hasil dan ujian komprehensif atas saran dan masukannya, serta seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Industri yang telah dengan ikhlas memberikan ilmunya kepada penulis.



10. Bengkel Pak Thoha dan mas Thoha yang telah membantu dalam pembuatan prototype alat.
11. Mbak Us Trijaya yang sangat membantu dalam proses percetakan skripsi.
12. *Reseller* pisang landak yang telah memberi semangat dalam pengerjaan skripsi.
13. Seluruh teman-teman STEEL Teknik Industri Angkatan 2012 Universitas Brawijaya yang telah membantu dan mendukung penyusunan skripsi.
14. Sahabat dan seluruh pihak yang belum disebutkan oleh penulis atas keterlibatan sukarela dan mendukung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan

Dalam setiap usaha tidak lepas dari kesalahan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memenuhi sebagian kebutuhan referensi yang ada dan dapat memberikan manfaat.

Malang, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR RUMUS	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Peneitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Masa Simpan.....	9
2.3 Pengemasan	9
2.3.1 Pengemasan vakum.....	10
2.4 Penyimpanan	10
2.5 Perancangan dan Pengembangan Produk.....	11
2.5.1 Pengembangan dan Perancangan Produk Menggunakan <i>Quality Function Deployment</i>	11
2.5.1.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan.....	12
2.5.1.2 Mengumpulkan Data Kebutuhan dari Pelanggan.....	12
2.5.1.3 Menetapkan Kepentingan Relatif Setiap Kebutuhan	13
2.5.1.4 Merefleksikan Hasil dan Proses	13
2.5.1.5 Spesifikasi Produk.....	13
2.5.1.6 Penyusunan Konsep	14
2.5.1.7 Seleksi Konsep	15
2.6 Rumus Perhitungan	16



2.7	<i>Fast Diagram</i>	16
-----	---------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian.....	19
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3	Langkah-langkah Penelitian.....	19
3.3.1	Tahap Penelitian Pendahuluan	20
3.3.2	Pengumpulan Data	21
3.3.3	Pengolahan Data.....	21
3.3.4	Rekomendasi Perbaikan Alat Bantu.....	23
3.3.5	Analisis Data	23
3.3.6	Tahap Kesimpulan dan Saran.....	23
3.4	Diagram Alir Penelitian	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Gambaran Umum UKM Pisang dan Tape Landak	25
4.1.1	Profil UKM Pisang dan Tape Landak	25
4.1.2	Visi dan Misi UKM Pisang dan Tape Landak.....	26
4.1.3	Struktur Organisasi	26
4.1.4	Proses Produksi.....	27
4.2	Perancangan Alat <i>Vacuum Packaging</i>	28
4.2.1	Identifikasi Peluang	28
4.2.2	Identifikasi Kebutuhan Pengguna.....	30
4.2.3	Matriks Perencanaan.....	34
4.2.4	Penentuan Spesifikasi Produk.....	39
4.2.5	<i>Relationship Matrix</i>	40
4.2.6	<i>Technical Correlation</i>	41
4.2.7	<i>Technical Matrix</i>	42
4.2.8	<i>Importance of Each Characteristic</i>	45
4.2.9	<i>Fast Diagram</i>	46
4.2.10	Penyusunan Alternatif Konsep	47
4.2.11	Pemilihan Konsep	54
4.2.12	<i>Performance Standards</i>	55



4.3 Mendesain Konsep Produk	55
4.3.1 Rancangan Fisik	56
4.4 Pembuatan <i>Prototype</i>	60
4.5 Uji Coba Alat Bantu dan Evaluasi	61
4.6 Analisis Hasil	62
4.6.1 Analisis masa aman konsumsi Produk Sebelum dan Sesudah Perbaikan	62
4.6.2 Analisis Waktu Pengemasan	62
4.6.3 Analisis Harga dan Spesifikasi	63
4.6.4 Analisis Produk Akhir	63
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Data Percobaan masa aman konsumsi produk pisang landak.....	2
Tabel 2.1	Penelitian terdahulu	8
Tabel 4.1	Spesifikasi Produk Existing	29
Tabel 4.2	Daftar Pertanyaan Pengguna.....	30
Tabel 4.3	Daftar Pernyataan Pengguna.....	31
Tabel 4.4	Penyederhanaan Kebutuhan Pengguna	32
Tabel 4.5	Daftar Kebutuhan Pengguna	32
Tabel 4.6	Rata – Rata Nilai Produk <i>Ekspektasi</i>	33
Tabel 4.7	Rata – Rata Produk <i>Existing</i>	33
Tabel 4.8	Tabel Gap <i>Existing</i> dan <i>Ekspektasi</i>	34
Tabel 4.9	<i>Importance to Customer</i>	35
Tabel 4.10	<i>Benchmarking</i> Alat	35
Tabel 4.11	<i>Improvement Ratio</i>	36
Tabel 4.12	<i>Sales Point Produk</i>	37
Tabel 4.13	Perhitungan <i>Raw Weight</i>	38
Tabel 4.14	<i>Normalized Raw Weight</i> dan <i>Cummulative Raw Weight</i>	39
Tabel 4.15	<i>Technical Respons</i> dari <i>Voice of Customer</i>	40
Tabel 4.16	<i>Technical Benchmarking</i>	44
Tabel 4.17	<i>Technical Matrix</i>	44
Tabel 4.18	<i>Importance of each characteristic</i>	45
Tabel 4.19	Alternatif Konsep.....	47
Tabel 4.20	Analisis PUGH.....	55
Tabel 4.21	Perbandingan Alat <i>Existing</i> dengan <i>Ekspektasi</i>	63
Tabel 4.22	Perbandingan Spesifikasi Alat <i>Ekspektasi</i> dengan <i>Real Prototype</i> ...	63
Tabel 4.23	<i>Prototype vacuum packaging</i> dalam memenuhi kebutuhan konsumen .	63

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Pisang dan Tape Landak.....	2
Gambar 1.2	Penjualan ke Universitas dan SMA di Malang.....	2
Gambar 2.1	<i>House of Quality</i>	12
Gambar 2.2	Contoh <i>FAST</i> Diagram dari Produk Sepeda.....	17
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1	Struktur organisasi UKM Pisang dan Tape Landak.....	26
Gambar 4.2	Produk <i>Existing</i> Yang Ada Dipasaran.....	29
Gambar 4.3	Korelasi Antar Respon Teknik.....	42
Gambar 4.4	Diagram <i>Fast</i> dari <i>vacuum packaging</i>	46
Gambar 4.4	Desain Konsep Alat 1.....	48
Gambar 4.5	Desain Konsep Alat 2.....	49
Gambar 4.6	Desain Konsep Alat 3.....	50
Gambar 4.7	Desain Konsep Alat 4.....	51
Gambar 4.8	Desain Konsep Alat 5.....	52
Gambar 4.9	Desain Konsep Alat 6.....	53
Gambar 4.10	Desain <i>Vacuum Packaging</i>	56
Gambar 4.11	Pegangan Alat.....	57
Gambar 4.12	Wadah (Laci) Tempat Menaruh Plastik.....	57
Gambar 4.12	Saklar <i>on off</i>	57
Gambar 4.14	Kabel Listrik.....	58
Gambar 4.15	Pompa.....	58
Gambar 4.16	<i>Sealer</i>	58
Gambar 4.17	Penjepit.....	59
Gambar 4.18	Pipa Karet.....	59
Gambar 4.19	Alat <i>Vacuum Packaging</i>	60
Gambar 4.20	Hasil Percobaan Pengemasan Produk.....	62



DAFTAR RUMUS

No.	Judul	Halaman
(2-1)	Rumus Perhitungan <i>Improvement Ratio</i>	16
(2-2)	Rumus Perhitungan <i>Raw Weight</i>	16
(2-3)	Rumus Perhitungan <i>Normalized Raw Weight</i>	16
(4-1)	Perhitungan <i>Improvement Ratio</i>	36
(4-2)	Perhitungan <i>Raw Weight</i>	37
(4-3)	Perhitungan <i>Normalized Raw Weight</i>	38

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kuesoner Terbuka.....	69
Lampiran 2	Kuesoner Tertutup.....	70
Lampiran 3	Rincian Biaya	71
Lampiran 4	Data Kuesoner Tertutup <i>Existing</i>	72
Lampiran 5	Data Kuesoner Tertutup <i>Ekspektasi</i>	73
Lampiran 6	BOM <i>Tree</i> alat <i>vacuum Packaging</i>	74

RINGKASAN

Anggit Kusuma Wardhana, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, April 2017, Perancangan alat *vacuum packaging* pada proses pengemasan dengan metode *Quality Function Deployment*, Dosen Pembimbing: Ishardita Pambudi Tama ST.,MT.,Ph.D dan Ir. Mochamad Choiri, MT.

UKM pisang dan tape landak memproduksi dan memasarkan pisang dan tape goreng krispi. Permasalahan yang terdapat dalam UKM ini antaralain, produk belum siap bersaing karena masa aman konsumsi produk yang pendek sehingga produk akan cepat basi dan tidak dapat dipasarkan keluar kota Malang serta pengemasan produk yang sangat sederhana (kurang menarik). Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan alat *vacuum packaging* yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan UKM. Untuk merancang alat *vacuum packaging* tersebut, dengan menggunakan QFD (*Quality Function Deployment*). QFD merupakan alat yang digunakan untuk mengubah kebutuhan pelanggan menjadi spesifikasi yang nantinya digunakan untuk merancang alat *vacuum packaging*. Batasan yang digunakan pada penelitian ini adalah dilakukan pada proses *packaging* pisang dan tape landak, serta menggunakan QFD tahap pertama.

Langkah pertama perancangan alat *vacuum packaging* ini diawali dengan menyebarkan kuesioner terbuka kepada karyawan UKM, menyederhanakan kebutuhan pengguna, merancang kuesioner tertutup, menghitung *gap* antara *existing* dan ekspektasi. Langkah kedua adalah *benchmarking* alat, menghitung *improvement ratio*, menentukan *sales point* produk, perhitungan *raw weight*, menghitung *normalized raw weight* dan *cummulative raw weight*, memilih *technical respons* dari *voice of customer*, membuat HoQ, membuat *Fast diagram* dengan tujuan untuk mengetahui keseluruhan fungsi dari alat tersebut, membuat *morfology chart*. Langkah ketiga adalah memilih alternatif konsep menggunakan analisis PUGH. Langkah terakhir adalah melakukan uji coba alat untuk mengetahui apakah semua fungsi komponen bekerja dengan baik atau tidak.

Hasil pengumpulan data dan pengolahan data yaitu: desain alat bantu perbaikan alat *vacuum packaging* yang memenuhi keinginan dari pengguna seperti menambahkan fitur-fitur baru yang belum ada pada produk *existing* namun tetap dengan harga yang lebih murah dari produk *existing*. Alat *vacuum packaging* juga dapat membuat produk lebih awet hingga lebih dari 7 hari dengan disimpan di dalam lemari pendingin, serta dapat mengemas produk dengan lebih menarik sehingga dapat bersaing, serta mengemas lebih cepat, hingga 4x lebih cepat dari alat *vacuum packaging existing*.

Kata Kunci: *Vacuum Packaging*, Perancangan produk, *Quality Function Deployment*

xvi

SUMMARY

Anggit Kusuma Wardhana, Industrial Engineering Department, Engineering Faculty, Brawijaya University, April 2017, Designing of vacuum packaging in packaging process with method of Quality Function Deployment, supervisor : Ishardita Pambudi Tama ST.,MT.,Ph.D dan Ir. Mochamad Choiri, MT.

UKM Pisang and Tape Landak produce and sales fried banana and fried fermented cassava. This UKM have many problems, like the product is not ready to compete, because of the short shell life of the product and it will be make the product expired quickly and cannot be sales out of Malang city and packaging of the product very simple (less interesting). To solve this problem, it is necessary to design a vacuum packaging that suits the needs and capabilities of the UKM. To design the vacuum packaging we use QFD (Quality Function Deployment). QFD is a tool that used to transform customer needs into specifications for later use to design the vacuum packaging. The limitation that used in this research is that in packaging process is only for fried banana and fried fermented cassava.

The first step design of this vacuum packaging are begins with spreading “open questionnaires” to employees, simplifying user needs, designing “closed questionnaires”, calculating gaps between existing and expectation. The second step are benchmarking product, calculating improvement ratio, determining product sales point, raw weight calculations, calculating normalized raw weight and cummulative raw weight, choose technical response from voice of customer, make HoQ, make a Fast diagram to know the overall function of the vacuum packaging, make a morphology chart. The third step are choose best alternantive concept using PUGH analysis. The last is test the vacuum packaging to see all the functions of the component work properly or not.

Results of data collection and data processing : the design of vacuum packaging to fulfill the customer needs such as adding new features that do not exist in existing products but still with a cheaper price campared to existing product. The vacuum packaging can also make the shell life of the product last longer than 7 days by stored in the refrigerator, and can wrap the product more attractively so it can compete and vacuum packaging can wrap the product up to 4x faster than the existing vacuum packaging.

Keywords: Vacuum Packaging, Product design, Quality Function Deployment

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I PENDAHULUAN

Dalam melakukan suatu penelitian, sebelumnya dibutuhkan hal-hal yang terkait dengan pelaksanaannya. Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang mengapa permasalahan ini diangkat, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, asumsi, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini persaingan produk akan semakin tinggi karena semakin banyak produk menarik dan unik yang bermunculan di pasar. Hal ini akan sangat berdampak pada UKM yang masih berkembang. Maka dari itu UKM tersebut harus terus berbenah dan harus memiliki langkah konkrit dalam menghadapi persaingan ini. Seperti memperbaiki kemasan produk agar lebih menarik, serta harus menjaga kualitas dari produk tersebut sehingga mampu bersaing dengan produk lain. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan rancangan sistem yang tepat, baik dari prosedur kerja maupun dari sisi peralatan kerja. Menurut Ulrich dan Eppinger, (2001:77) perancangan alat bantu dalam proses produksi menghasilkan manfaat yang cukup signifikan dalam proses produksi. Maka dari itu salah satu cara untuk memperbaiki dan menjaga kualitas dari suatu produk adalah dengan merancang suatu alat untuk membantu proses produksi maupun pengemasan dari suatu produk.

UKM Pisang dan Tape Landak, merupakan UKM yang bergerak dalam bidang Makanan, yaitu pisang dan tape goreng krispi. Produk-produk ini dipasarkan ke berbagai Universitas dan SMA di Malang. Sesuai dengan visi dari UKM ini untuk membuat Pisang dan Tape Landak tersebar di Jawa Timur, maka UKM Pisang dan Tape Landak memiliki perhatian khusus pada pengemasan produk tersebut. Maka dari itu penelitian ini akan berfokus pada perancangan alat untuk pengemasan produk tersebut dan untuk membuat masa aman konsumsi produk agar tahan lebih lama, kurang lebih selama 1 minggu. Untuk mengetahui masa aman konsumsi dari produk ini, dilakukan sebuah percobaan dengan meletakkan produk pada lemari pendingin.

Data dari percobaan yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.1:

Tabel 1.1

Data percobaan masa aman konsumsi produk pisang landak (dalam lemari pendingin tanpa kemasan)

No	Hari	Kondisi Produk (setelah di goreng)	Keterangan
1	hari 1	Lunak	layak jual
2	hari 2	agak kenyal	layak jual
3	hari 3	kenyal (alot)	layak jual
4	hari 4	pisang mulai keras	tidak layak jual
5	hari 5	pisang keras	tidak layak jual

Dengan meletakkan produk didalam lemari pendingin, diketahui bahwa masa aman konsumsi dari produk ini tergolong pendek yaitu sekitar 3 hari saja. Pada hari pertama prduk masih lunak (empuk), Pada hari kedua produk agak kenyal, pada hari ketiga produk akan kenyal, pada hari keempat dan kelima produk sudah tidak layak jual.

Proses pengemasan sangat sederhana, yaitu pisang dimasukkan kedalam box kotak, lalu dipasarkan ke Universitas dan SMA di Malang. Seperti gambar 1.1 dan gambar 1.2



Gambar 1.1 Pisang dan Tape Landak



Gambar 1.2 Penjualan ke Universitas dan SMA di Malang

Jika masalah diatas tidak segera diatasi maka akan berdampak pada penurunan penjualan, karena lemahnya daya saing produk, serta visi dari UKM Pisang dan Tape Landak yaitu membuat Pisang dan Tape Landak tersebar ke seluruh Jawa Timur tidak akan tercapai.

Untuk memperbaiki masalah tersebut, diperlukan sebuah perancangan alat pengemasan dari produk tersebut yaitu berupa mesin *vacuum packaging*. Pengemasan vakum adalah sistem pengemasan hampa udara dimana tekanannya kurang dari 1 atm dengan cara mengeluarkan O₂ dari kemasan sehingga memperpanjang umur simpan. Proses pengemasan vakum ini dilakukan dengan cara memasukkan produk ke dalam kemasan plastik yang diikuti dengan pengontrolan udara menggunakan mesin pengemas vakum (*Vacuum Packaging*), kemudian ditutup dan *disealer*. Dengan ketiadaan udara dalam kemasan, maka kerusakan akibat oksidasi dapat dihilangkan sehingga kesegaran produk yang dikemas akan lebih bertahan 3 sampai 5 kali lebih lama daripada produk yang dikemas dengan pengemasan non *vacuum* (Jay, 1996). Penggunaan mesin *vacuum packaging* selain membuat produk terbungkus dengan sangat rapat, juga agar tampilan produk menjadi lebih menarik, dengan tujuan agar UKM mampu bersaing dan visi UKM ini pun akan tercapai.

Terkait kondisi alat *vacuum packaging* di pasar memiliki beberapa kekurangan yaitu harga yang mahal serta kualitas *vacuum* yang kurang bagus, untuk kecepatan dalam pengemasan menggunakan alat *vacuum* di pasar akan membutuhkan waktu hingga 40 detik, maka itu akan sangat membuang banyak waktu hanya untuk proses mengemas 1 kemasan.

Untuk menangani permasalahan diatas dilakukan analisis proses kerja dan perancangan alat dengan metode *Quality Function deployment* (QFD) sebagai dasar untuk perancangan alat agar sesuai kebutuhan dan spesifikasi yang diinginkan user.

Penggunaan metode QFD dalam penelitian ini karena proses perancangan alat melibatkan operator sebagai user dengan memberi informasi mengenai fungsi dan spesifikasi dari alat tersebut. Dalam QFD juga dapat memasukkan spesifikasi teknis dari alat yang akan dirancang agar sesuai kebutuhan. Hal tersebut agar alat yang dirancang bisa menyelesaikan masalah dari UKM dan harga alat tersebut dapat terjangkau oleh UKM. Dengan adanya alat *vacuum packaging* diharapkan mampu membuat produk lebih awet proses penegmasan lebih singkat dibanding alat di pasar dan membuat produk lebih menarik sehingga mampu bersaing serta tercapai visi dari UKM, yaitu menjadikan Pisang dan Tape Landak tersebar keseluruh Jawa Timur akan tercapai.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Produk belum siap bersaing, karena masa aman konsumsi yang pendek dan kemasan produk yang kurang menarik, sehingga menjadi prioritas utama dalam perbaikan.
2. Perlunya perancangan alat *Vacuum Packaging* untuk membuat produk lebih awet dan mengemas dengan lebih menarik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Desain Perancangan alat *Vacuum Packaging* dengan menggunakan metode *quality function deployment* agar sesuai kebutuhan dari *user*, yang dapat membuat produk lebih awet serta mengemas produk dengan lebih menarik?
2. Bagaimana kelebihan dari hasil produk dengan menggunakan alat *Vacuum Packaging*?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah berupa penelitian yang dilakukan hanya pada proses *packaging* Pisang dan Tape Landak dengan media plastik *vacuum*. menggunakan QFD tingkat pertama (HoQ).

1.5 Asumsi

Asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah tidak ada perubahan prosedur pada proses pembuatan Pisang dan Tape Landak selama penelitian berlangsung.

1.6 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat desain perancangan alat *vacuum packaging* dengan menggunakan metode *quality function deployment* berdasarkan *voice of customer* agar sesuai kebutuhan dari *user*, yang dapat membuat produk lebih awet serta mengemas produk dengan lebih menarik.



2. Mengetahui kelebihan dari hasil produk dengan menggunakan alat *Vacuum Packaging* yang telah dirancang.

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah membuat masa aman konsumsi produk lebih lama dan membuat kemasan lebih menarik sehingga produk dapat bersaing, serta visi dari UKM akan tercapai.



Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini bertujuan sebagai acuan untuk referensi dalam penelitian untuk menunjang suatu permasalahan yang akan diamati. Referensi tersebut terkait dengan desain produk menggunakan metode *Quality Function Deployment*. Bab ini sebagai pendukung untuk permasalahan yang akan diteliti.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasari penelitian masa lampau, antara lain :

1. Anggraeni (2013) dalam penelitiannya melakukan perancangan meja dapur multifungsi dengan menggunakan *Quality Funtion Deployment*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang meja dapur yang multifungsi dikarenakan keterbatasan lahan untuk membangun dapur. Hasil dari penelitian ini dihasilkan fasilitas rancangan meja dapur yang berguna untuk menaruh peralatan dan melakukan berbagai kegiatan, dapat dibawa jika bepergian pada saat pindah rumah serta memiliki beberapa posisi dengan berbagai fungsi dan kegiatan.
2. Martyanto Tumanggor (2015) dalam penelitiannya melakukan perancangan fasilitas kerja kursi duduk berdiri dengan menggunakan metode QFD dan pengukuran anthropometri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi keluhan *muscoluscetal disorders* (MSDs) operator, yang meliputi bagian pinggang, bokong, punggung, betis, dan bahu. Hasil dari penelitian ini adalah dihasilkan fasilitas rancangan berupa kursi duduk berdiri dengan dimensi: tinggi kursi 76,2cm; lebar dudukan kursi 37,6 cm; panjang dudukan kursi 45 cm, dan tinggi sandaran 19 cm.
3. Taheri (2012) dalam penelitiannya melakukan eksperimen pengaruh alat *Vacuum Packaging* dan penyimpanan jangka panjang dalam beberapa parameter kualitas dari Cobia (jenis ikan) selama proses *Frozen Storage* dengan menggunakan metode (*General Chemical Analysis, Lipid Damage Measurements, Sensory Analysis* dan *Statistical Analysis*). Penelitian memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Vacuum Packaging* dalam menunda *lipid oxidation* pada Cobia. Hasil dari Penelitian ini adalah *Frozen Storage* dengan menggunakan *Vacuum Packaging* dapat mengawetkan Cobia lebih dari 6 bulan dan *Vacuum Packaging* efektif untuk mereduksi *lipid oxidation* pada Cobia.

4. Baris Bingol (2013) dalam penelitiannya melakukan eksperimen efek dari *Vacuum Packaging* pada kualitas dari *frozen cooked* doner kebab dengan menggunakan metode *Statistical Analysis*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Vacuum Packaging* pada kualitas daging dari *frozen cooked* doner kebab. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan *Vacuum Packaging* kualitas dan masa *expired* (basi) dari *frozen cooked* doner kebab mencapai 12 bulan.

Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel

2.1:

Tabel 2.1

Penelitian terdahulu

No	Nama penulis	Judul	Metode	Hasil penelitian
1	Anggraeni (2013)	Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	QFD	Hasil penelitian berupa rancangan meja dapur yang memiliki beberapa posisi yang dapat digunakan pada berbagai kegiatan dan berbagai fungsi.
2	Tumanggor (2015)	Perancangan Fasilitas Kerja Dengan Menggunakan QFD Dengan Memperhatikan Prinsip Ergonomi di PT XYZ	QFD, Pengukuran antropometri.	Hasil dari penelitan berupa Fasilitas rancangan berupa kursi duduk berdiri dengan dimensi yang sudah disesuaikan dengan ukuran operator dari proses.
3	Taheri (2012)	<i>Influence of Vacuum Packaging and Long Term Storage on Some Quality Parameters of Cobia (Rachycentron canadum) Fillets During Frozen Storage</i>	<i>General Chemical Analysis, Lipid Damage Measurements, Sensory Analysis dan Statistical Analysis</i>	Hasil dari Penelitian ini adalah <i>Frozen Storage</i> dengan menggunakan <i>Vacuum Packaging</i> dapat mengawetkan Cobia lebih dari 6 bulan dan <i>Vacuum Packaging</i> efektif untuk mereduksi <i>lipid oxidation</i> pada Cobia.
4	Bingol (2013)	<i>Effects of Vacuum Packaging on the Quality of Frozen Cooked Doner Kebab</i>	<i>Statistical Analysis</i>	Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan <i>Vacuum Packaging</i> kualitas dan masa <i>expired</i> (basi) dari <i>frozen cooked</i> doner kebab mencapai 12 bulan.
5	Penelitian ini (2016)	Perancangan Alat <i>Vacuum Packaging</i> Pada Proses Pengemasan dengan Metode <i>Quality Function Deployment</i> Di UKM Pisang dan Tape Landak	<i>Quality Function Deployment</i> (QFD).	Hasil yang diharapkan adalah Fasilitas rancangan alat berupa <i>Vacuum Packaging</i> akan dapat mengawetkan dan menjaga kekrispian produk Pisang dan tape landak.

Dari penelitian Rancangan Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) dapat digunakan untuk membantu penyusunan HOQ dari skripsi ini, dari penelitian Perancangan Fasilitas Kerja Dengan Menggunakan QFD Dengan Memperhatikan Prinsip Ergonomi di PT XYZ dapat digunakan untuk membantu



penyusunan HOQ dan dapat untuk melihat dari sudut pandang kenyamanan penggunaan alat. Dari penelitian *Influence of Vacuum Packaging and Long Term Storage on Some Quality Parameters of Cobia (Rachycentron canadum) Fillets During Frozen Storage* dapat digunakan sebagai penjelasan bahwa alat Vacuum Packaging dapat mereduksi *lipid oxidation* pada makanan, *Effects of Vacuum Packaging on the Quality of Frozen Cooked Doner Kebab* sebagai penjelasan bahwa dengan menggunakan alat Vacuum Packaging dapat membuat masa expired (basi) dari suatu produk lebih lama.

2.2 Masa Simpan

umur simpan (*shelf life*) berdasar *Institute of Food Technology* (1974) memiliki definisi yaitu, selisih waktu saat produksi sampai saat konsumsi, dengan keadaan produk masih layak konsumsi ,yaitu memiliki sifat-sifat: penampakan, rasa-aroma, tekstur, dan nilai gizi. Floros dan Gnanasekharan (1993) berkata bahwa umur simpan merupakan waktu yang dibutuhkan produk berupa makanan dikondisi penyimpanan untuk mencapai suatu level.

Susiwi (2009) menyatakan umur simpan seharusnya ditentukan untuk memberikan informasi terkait umur simpan pada dikondisi ideal, kondisi tidak ideal, kondisi distribusi dari umur simpan, penyimpanan normal dan penggunaan oleh konsumen. Suhu normal penyimpanan adalah suhu yang tidak membuat kerusakan dan penurunan mutu dari produk. Suhu tidak normal atau suhu ekstrim akan mempercepat penurunan mutu dari produk juga sering disebut sebagai suhu pengujian umur simpan produk. Kontrol kelembaban, suhu, dan penanganan fisik yang tidak baik bisa diklasifikasikan sebagai kondisi distribusi pangan yang tidak normal. Suhu dan kondisi distribusi akan menentukan umur simpan produk pangan (Hariyadi 2004).

faktor-faktor mempengaruhi umur simpan produk pangan akan menjadi dasar penentuan umur simpan. Faktor- faktornya antarlain, kondisi atmosfer (terutama suhu dan kelembaban) mekanisme berlangsungnya perubahan (misalnya kepekaan terhadap air dan oksigen), ukuran kemasan (volume), keadaan alamiah (sifat makanan), serta kemungkinan terjadinya perubahan kimia (internal dan eksternal), serta daya tahan kemasan selama transit dan sebelum digunakan terhadap keluar masuknya air, gas, dan bau (John dan Wiwik, 2007).

2.3 Pengemasan

Kemasan adalah suatu tempat atau wadah yang digunakan agar produk terlindung didalamnya. Jenis-jenis bahan kemasan yang buasa digunakan untuk bahan pangan

antaratlain kemasan logam, kemasan kertas, kemasan gelas, kemasan plastik, dan karton. Kemasan plastik merupakan kemasan yang paling sering digunakan, karena lebih ringan, kuat, mudah dibentuk, bentuk relatif lebih disukai konsumen, transparan dan harga yang murah (Buckle *et al.* 2007). Kita perlu memperhatikan faktor faktor dalam pengemasan antara lain jenis bahan pengemas yang digunakan, kondisi lingkungan, dan sifat bahan pangan.

2.3.1 Pengemasan Vakum

sistem pengemasan hampa udara dengan tekanan kurang dari 1 atmosfer dengan mengeluarkan udara dari kemasan sehingga memperpanjang umur simpan biasa disebut dengan pengemasan vakum. Cara melakukan proses pengemasan vakum ini dngan memasukkan produk ke dalam kemasan plasti, lalu udara di kontrolmenggunakan mesin pengemas vakum (*Vacuum Packager*), kemudian ditutup dan *disealer*. Tiadanya udara dalam kemasan, kerusakan akibat oksidasi dapat dihilangkan, dan akhirnya kesegaran produk yang dikemas bertahan 3 – 5 kali lebih lama daripada produk yang dikemas tidak dengan pengemasan vakum (Jay 1996).

2.4 Penyimpanan

Menyimpan makanan disuhu rendah bisa memperlambat reaksi metabolisme. Selain itu bisa juga untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme yang bisa menimbulkan kerusakan atau kebusukan makanan. Pengawetan makanan pada suhu rendah diklasifikasikan menjadi 2 cara yaitu pembekuan dan pendinginan. Pendinginan merupakan penyimpanan makanan dengan suhu di atas titik beku (di atas 0°C), sedangkan pembekuan merupakan penyimpanan makanan di bawah titik beku.

Pendinginan biasanya bisa memperlama masa simpan makanan selama beberapa hari atau minggu, sedangkan pembekuan bisa bertahan lebih lama hingga beberapa bulan. Pendinginan dan pembekuan masing-masing memberikan pengaruh berbeda terhadap nilai gizi, rasa, tekstur, warna dan sifat-sifat lainnya. Pengawetan dengan cara pendinginan bisa dilakukan dengan menambahkan es, es berfungsi mendinginkan dengan cepat hingga suhu 0°C, lalu menjaga suhu selama penyimpanan (Tri Margono, *dkk*, 1993).

Pendinginan atau refrigerasi merupakan penyimpanan dengan suhu diatas titik beku yaitu di antara -20C hingga 160C. Suhu lemari es pada umumnya antara 40C – 70C (Tjahjadi, 2011). penyimpanan suhu dingin (*cold storage*) berfungsi untuk mencegah kerusakan tanpa menyebabkan pematangan abnormal atau perubahan yang tidak

diharapkan sehingga mempertahankan komoditas pada kondisi yang bisa diterima oleh konsumen dalam jangka waktu selama mungkin (Tranggono, 1990).

2.5 Perancangan dan Pengembangan Produk

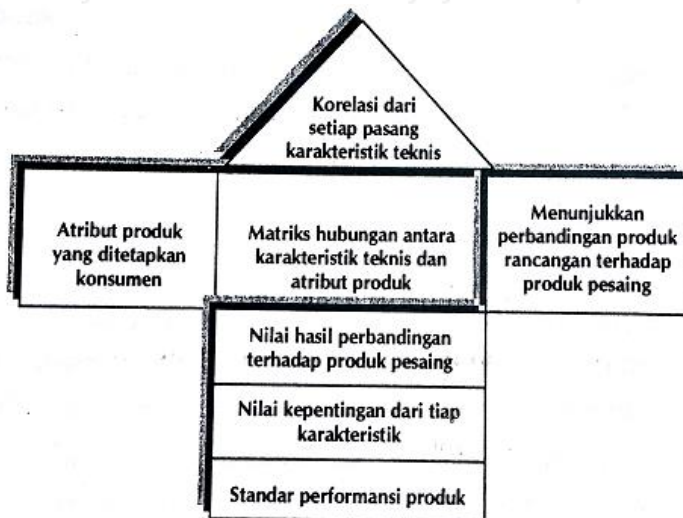
Perancangan dan pengembangan produk adalah bagian kegiatan yang dimulai dengan perancangan dengan didapatkannya sudut pandang tentang kebutuhan pengguna lalu disusul dengan menciptakan konsep produk, pengembangan dan penyempurnaan produk serta diakhiri dengan pendistribusian produk. (Ginting, 2010:15). Menurut Tanudjaja, (2013:104) Empat tipe proyek pengembangan produk sebagai berikut:

1. Platform produk baru : Proyek ini mengikutsertakan usaha pengembangan utama guna merancang keluarga produk baru yang didasarkan pada platform baru dan umum.
2. Turunan platform produk yang sudah ada: proyek ini memperpanjang platform produk agar *improve* dalam memasuki pasar yang sudah dikenal dengan satu / lebih produk baru.
3. Peningkatan perbaikan untuk produk yang sudah ada : Proyek ini hanya melibatkan penambahan / modifikasi hal hal detail produk dari produk yang sudah ada untuk menjaga lini produk yang sudah ada pesaingnya.
4. Produk baru : Proyek ini melibatkan produk yang berbeda / teknologi produksi, dan membantu guna memasuki pasar tidak dikenal dan baru.

2.5.1 Pengembangan dan Perancangan Produk Menggunakan *Quality Function Deployment*

Quality Function Deployment (QFD) merupakan sebuah metode yang berguna untuk pengembangan desain kualitas dengan tujuan memuaskan konsumen dan menerjemahkan kebutuhan konsumen menjadi target desain dan jaminan kualitas yang digunakan dalam keseluruhan tahapan desain produk.

Menurut Permana, (2013:8) QFD adalah sebuah metode yang berguna untuk mengetahui hal yang diinginkan oleh konsumen dengan cara mengumpulkan suara konsumen dan kebutuhan konsumen. Kedua hal ini lalu diklasifikasi dan disortir berdasarkan prioritas dengan melibatkan satu/ lebih matriks dari QFD. Matriks pertama di QFD biasa disebut dengan *House of Quality* (HoQ). Matriks itu terdiri dari beberapa sub-matriks yang terhubung satu sama lain dengan informasi masing-masing. berikut merupakan gambar dari *House of Quality* :



Gambar 2.1 House of Quality
(sumber : Rosnani Ginting, 2010:141)

Berdasarkan matriks dari *House of Quality* diatas, berikut ini penjabaran langkah-langkah dalam proses perencanaan dan pengembangan produk menurut Tanudjaja, (2013:104-107).

2.5.1.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Dasar yang *mensupport* metode ini adalah menciptakan sistem informasi yang berkualitas antara konsumen yang menjadi target pasar dengan pabrik pengembang produk. Sebelum merancang suatu produk yang nantinya akan digunakan oleh *user*, ahli teknik ataupun perancang harus berinteraksi dengan *user*, dan mempunyai pengalaman dengan lingkungan penggunaannya. Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui keinginan dari *user*, dan secara efektif mengkomunikasikan pada tim pengembang. Menurut Djati (2013:13-15) tujuan identifikasi konsumen adalah:

1. Meyakinkan bahwa produk berfokus pada keinginan pelanggan;
2. Mengidentifikasi kebutuhan pelanggan yang tersembunyi selain yang nampak;
3. Menjadi dasar untuk menyusun spesifikasi produk;
4. Memastikan bahwa tidak ada kebutuhan pelanggan penting yang terlupakan;
5. Mengembangkan pemahaman umum keinginan pelanggan di antara anggota tim.

Identifikasi kebutuhan konsumen merupakan sebuah proses yang terbagi menjadi lima tahap sebagaimana dijelaskan pada sub bab berikutnya.

2.5.1.2 Mengumpulkan Data Kebutuhan Dari Pelanggan

Menurut Djati (2013:13-15) dalam pengumpulan data kebutuhan digunakan tiga metode yaitu:

1. Wawancara : Satu atau lebih anggota tim pengembang berdiskusi mengenai kebutuhan dengan seorang *user*. Wawancara dilakukan di lingkungan *user*.
2. Kelompok diskusi : Diskusi dalam suatu kelompok yang beranggotakan 8 sampai 12 orang *user*.
3. Mengobservasi produk dalam penggunaan : Mengamati *user* yang menggunakan produk. Observasi merupakan proses yang pasif, tanpa ada interaksi langsung ataupun kerja sama dalam menggunakan produk dengan *user*. Beberapa panduan yang sering digunakan untuk wawancara, seperti :
 - a. Apa yang anda gemari dari produk yang ada saat ini?
 - b. Apa keluhan anda dari produk yang telah ada saat ini?
 - c. Apa perbaikan yang ingin anda buat pada produk ini?

2.5.1.3 Menetapkan Kepentingan Relatif Setiap Kebutuhan

List hierarki tidak memberikan informasi tentang tingkat kepentingan relatif yang dirasakan konsumen terhadap kebutuhan yang berbeda-beda. Tingkat kepentingan relatif bermacam-macam kebutuhan penting untuk membuat sebuah prioritas pilihan tidak salah. Tahapan ini menghasilkan tingkat kepentingan secara numerik. Dua pendekatan yang biasanya digunakan adalah berdasarkan diskusi tim yang didasarkan pada pengalaman mereka dengan konsumen, dan berdasarkan nilai kepentingan yang didapat dari survei lanjutan terhadap konsumen. Djati (2013)

2.5.1.4 Merefleksikan Hasil dan Proses

Tahapan terakhir pada tahap identifikasi kebutuhan konsumen adalah menggambarkan kembali proses dan hasil. Djati (2013). Beberapa pertanyaan yang bisa digunakan untuk kajian:

1. Apakah telah berinteraksi dengan semua tipe penting dari konsumen dalam target pasar?
2. Apakah dapat melihat keinginan tersembunyi pelanggan?
3. Apakah konsumen yang diwawancarai merupakan partisipan yang baik, yang dapat membantu dalam pengembangan selanjutnya?
4. Apa yang diketahui sekarang, namun belum diketahui waktu memulai proses?

2.5.1.5 Spesifikasi Produk

Daftar kebutuhan pelanggan yang sudah didapatkan melalui tahap-tahap identifikasi kebutuhan konsumen masih mengandung banyak interpretasi yang subjektif. Untuk itu,

kita melangkah pada detail-detail yang benar dan terukur mengenai apa yang seharusnya dilakukan pada produk. Djati (2013:13-14). Pembuatan target spesifikasi terdiri dari empat langkah, yaitu:

1. Menyiapkan daftar metrik-metrik kebutuhan, metrik hendaknya merefleksikan secara langsung dari nilai *product* yang memuaskan kebutuhan konsumen. Hubungan antara kebutuhan, dan metrik adalah inti dari proses penetapan spesifikasi. Cara membuat daftar metrik adalah mengamati setiap kebutuhan satu persatu, lalu mengestimasi karakteristik yang tepat, dan terukur dari sebuah *product* yang memuaskan kebutuhan konsumen. Metrik kebutuhan menunjukkan hubungan antara kebutuhan, dan metrik. Baris matrik berhubungan dengan kebutuhan konsumen, dan kolom dari matriks berhubungan dengan metrik.
2. Mengumpulkan informasi tentang kompetitor.
3. Menetapkan nilai target ideal, dan marginal yang bisa dicapai untuk tiap metrik.
4. Merefleksikan proses dan hasil

2.5.1.6 Penyusunan Konsep

Konsep produk adalah gambaran singkat bagaimana produk memuaskan kebutuhan pelanggan. Proses penyusunan konsep dimulai dengan serangkaian kebutuhan pelanggan, dan spesifikasi target, dan diakhiri dengan terpilihnya beberapa konsep produk sebagai sebuah pilihan akhir. Djati (2013:13-17). Penyusunan konsep mempunyai lima langkah metode penyusunan, yaitu :

1. Memperjelas Masalah

Memperjelas masalah dari sebuah pengertian umum dan pemecahan sebuah masalah untuk jadi sub masalah. Sebuah masalah tunggal dapat dibagi menjadi beberapa sub masalah yang lebih sederhana. Pernyataan misi untuk proyek, daftar kebutuhan konsumen, dan spesifikasi produk awal merupakan input yang ideal untuk proses penyusunan konsep, walaupun seringkali bagian ini masih diperbaiki pada tahap penyusunan konsep dimulai.

2. Pencarian Secara Eksternal

Pencarian eksternal menghasilkan solusi yang pada pokoknya menjadi proses pengumpulan data. Ada 5 cara untuk mengumpulkan data dari sumber eksternal, yaitu mengadakan wawancara dengan konsumen utama, konsultasi dengan pakar, pencarian paten, pencarian literatur, dan menganalisis kompetitor (*benchmarking*).

3. Pencarian Secara Internal

Pencarian internal adalah penggunaan pengetahuan dan kreativitas dari tim dan pribadi guna menghasilkan konsep solusi. Semua pemikiran yang timbul berasal dari pemikiran orang-orang yang berada di dalam tim.

4. Menggali Secara Sistematis

Sebagai hasil dari pencarian eksternal, dan internal, tim telah mengumpulkan banyak penggalan konsep. Penggalan sistematis ditujukan untuk mengarahkan ruang lingkup kemungkinan dengan mengatur, dan mengumpulkan konsumen solusi. Alat spesifik untuk mengatur kerumitan dan mengatur pemikiran *team* yakni menggunakan tabel Kombinasi Konsep. Tabel ini merupakan cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis, sehingga dapat mendorong pemikiran kreatif yang lebih jauh.

5. Merefleksikan hasil dan proses

Tahapan ini merupakan pengevaluasian kembali mengenai konsep yang telah dihasilkan saat ini serta mengidentifikasi peluang perbaikan pada interaksi selanjutnya.

2.5.1.7 Seleksi Konsep

Menurut Djati (2013:13-17). Seleksi konsep adalah proses menilai konsep dengan memperhatikan kebutuhan konsumen, dan kriteria lain, membandingkan kekuatan, dan kelemahan relatif dari konsep, dan memilih 1 atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengujian, dan pengembangan selanjutnya. Pada proses ini menggunakan *Pugh Method*. Proses seleksi konsep meliputi enam tahapan, yaitu:

1. Menyiapkan matriks seleksi.

Merupakan suatu tabel yang berisi konsep-konsep yang dipertimbangkan dengan kriteria seleksinya. Semua konsep dibandingkan dengan konsep referensi. Referensi biasanya merupakan standar industri atau konsep terdahulu yang dikenal dengan baik oleh tim. Konsep referensi ini juga dapat berupa sebuah produk komersial yang tersedia.

2. Menilai konsep.

“Lebih baik” diberi nilai (+), “sama dengan” diberi nilai (0), “lebih buruk” diberi nilai (-)

3. Meranking konsep-konsep.

Setelah proses pe-ranking-an dilakukan, maka nilai (+), (0), (-) dijumlahkan pada tiap kriteria. Setelah itu, nilai akhir dapat diperoleh dengan mengurangi jumlah nilai lebih baik dengan jumlah nilai lebih buruk. Konsep dengan nilai positif lebih banyak dan nilai minus yang sedikit memiliki tingkatan yang lebih tinggi.

4. Menggabungkan dan memperbaiki konsep-konsep.

Jika memungkinkan ada dua konsep yang dapat digabungkan, sehingga akan menambah keunggulan dari produk, maka dapat dipertimbangkan.

5. Memilih satu konsep.

Tim memutuskan konsep mana yang harus dipilih untuk perbaikan, dan analisis lebih jauh.

6. Merefleksikan hasil dan proses.

Semua anggota setuju untuk dilakukan pengembangan selanjutnya. Proses penilaian konsep digunakan supaya peningkatan jumlah alternatif penyelesaian bisa dibedakan lebih baik di antara konsep yang bersaing.

2.6 Rumus Perhitungan

Berikut rumus perhitungan menurut Cohen, L (1995 : 115-117) :

$$\text{Improvement ratio : improvement ratio} = \frac{\text{target value}}{\text{evaluation score}} \quad (2 - 1)$$

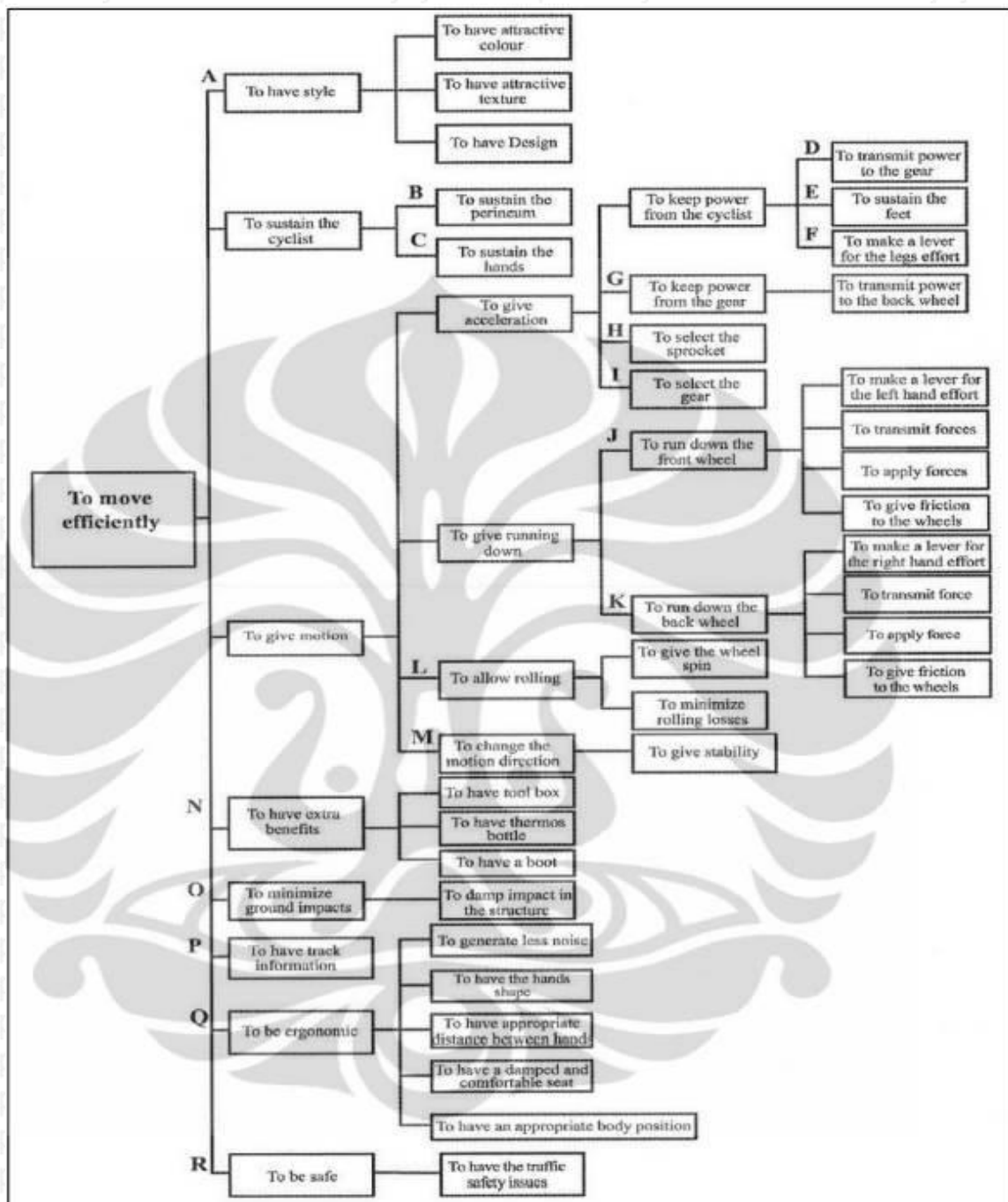
$$\text{Raw weight} = \text{importance to customer (ItC)} \times \text{improvement ratio (IR)} \times \text{sales point(SP)} \quad (2 - 2)$$

$$\text{Normalized raw weight} = \text{normalized raw weight} = \frac{\text{raw weight}}{\sum \text{raw weight}} \quad (2 - 3)$$

2.7 Fast diagram

Function analysus System Technique atau biasa disebut dengan *FAST* diagram adalah *tools* yang digunakan untuk menganalisis fungsi produk dalam *value analysis*. Dengan *FAST* diagram, semua fungsi produk tersusun secara skematis mulai dari fungsi utama dan fungsi turunan.

Dengan menuliskan fungsi produk dalam *FAST* diagram, harus meliputi satu kata kerja dan satu kata benda. Dengan demikian fungsi produk dapat dapat dengan benar dan jelas tertuliskan. Fungsu utama dituliskan pada bagian yang paling kiri. Kemudian disebelah kanannya di-*breakdown* fungsi turunannya. Pada gambar dibawah adalah salah satu contoh *FAST* diagram dari produk sepeda.



Gambar 2.2 Contoh FAST Diagram dari Produk Sepeda

Sumber : *Combine Application of QFD and VA Tools in The Product Design Process the International journal of Quality and Reliability Management, 2004)*

Dari hasil FAST diagram menurut contoh pada gambar diatas didapatkan berbagai fungsi turunan dari sepeda yaitu sebanyak 18 fungsi (A sampai dengan R).

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah tahap yang harus ditentukan dahulu sebelum menyelesaikan masalah yang dibahas. Metode penelitian membahas mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian supaya proses penelitian bisa terarah dengan baik sejalan dengan tujuan penelitian. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, metode pengambilan data, sumber data, dan tahap-tahap penelitian yang ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan.

3.1 Jenis Penelitian

Dari beberapa jenis penelitian yang ada, yaitu penelitian historis, penelitian kualitatif, penelitian teoritis, penelitian deskriptif, penelitian eksperimental, dan penelitian rekayasa, penelitian yang dilakukan adalah penelitian rekayasa. Penelitian rekayasa merupakan penelitian yang dilakukan dengan menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan produk yang dapat diterapkan secara nyata untuk mengetahui fungsi dan kinerja yang telah ditentukan. Rancangan tersebut adalah hasil unsur – unsur rancangan yang dikombinasikan dengan metode ilmiah untuk jadi suatu model guna memenuhi spesifikasi tertentu. Penelitian memiliki tujuan untuk membuktikan terkait rancangan tersebut memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan, memilih sebuah alternatif terbaik, serta membuktikan bahwa rancangan yang terpilih bisa memenuhi persyaratan yang ditentukan secara efisiensi, efektif, dan dengan biaya yang murah.

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UKM Pisang dan Tape Landak. yang berlokasi di Ngaglik, kabupaten Malang, pada bulan April – Juni 2016.

3.3 Tahap Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu pendahuluan, tahap pengumpulan dan tahap pengolahan data, tahap rekomendasi perbaikan, tahap analisis dan pembahasan, serta penarikan kesimpulan dan saran penelitian.

3.3.1 Tahap Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan meliputi studi literatur, studi lapangan, dan identifikasi masalah.

1. Studi Literatur (*Library Research*)

suatu metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan cara studi literatur dengan membaca sumber-sumber data informasi lainnya yang terkait dengan pembahasan. Dengan penelitian kepustakaan ini akan diperoleh secara teori mengenai permasalahan / topik yang dibahas. Dan pada akhirnya akan bermanfaat sebagai informasi yang sangat jelas dalam pengerjaannya.

2. Studi Lapangan (*Field Research*)

Metode ini digunakan untuk pengumpulan data, yang mana peneliti langsung turun pada proyek penelitian, sedangkan jalan lain yang dipakai dalam *Field Research* ini adalah:

- a. *Interview*, yaitu suatu metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pihak-pihak terkait atau yang berwenang untuk memperoleh informasi yang tepat. *Interview* dilakukan pada operator yang ada disana.
- b. *Observasi*, yaitu suatu metode untuk mendapatkan data, dengan cara mengadakan observasi/pengamatan langsung terhadap keadaan *real* dalam perusahaan. Pengamatan dilakukan untuk mengamati keadaan dalam UKM serta mengamati produk yang diteliti.
- c. Dokumentasi, yaitu menggunakan dan melihat laporan-laporan serta catatan-catatan yang ada di perusahaan. dokumentasi berupa foto dan video

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan berdasar studi lapangan terhadap objek penelitian dan studi literatur terkait permasalahan yang dihadapi. Observasi di lapangan dan wawancara dengan operator, di UKM Pisang dan Tape Landak sesuai dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) yang merupakan konversi keinginan dari UKM kedalam desain produk sehingga kebutuhan UKM akan terakomodasi dengan baik.

Lalu mendefinisikan permasalahan dengan cara menentukan batasan dan asumsi masalah pada penelitian ini. Kemudian dari studi literatur akan dipilih metode yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah sesuai dengan keadaan yang ada.

4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah dengan seksama, lalu dilanjutkan dengan merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan.

5. Tujuan Penelitian

Penentuan tujuan penelitian berdasarkan pada perumusan masalah yang telah dijabarkan. Hal tersebut berfungsi untuk menentukan batasan yang perlu dipahami dalam pengolahan data serta analisis hasil pengukuran selanjutnya.

3.3.2 Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas 2 jenis, yaitu :

1. Data Primer

Data primer adalah sumber data penelitian yang didapatkan secara langsung dari sumbernya. Data primer yang diambil antara lain adalah hasil pengamatan berupa kondisi kerja, langkah prosedur proses produksi, *voice of customer* dari operator, dan wawancara terhadap pihak terkait tentang obyek penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari data historis yang merupakan arsip atau dokumen perusahaan yang berhubungan dengan penelitian. Data yang telah dikumpulkan antara lain visi dan misi UKM, struktur organisasi UKM, gambaran umum UKM, dan *Working Procedure Standard*.

3.3.3 Pengolahan Data

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *Quality Function Deployment* dengan tool berupa *House Of Quality* sebagai penentu dan penerjemah atribut dasar dari perancangan produk kedepan. Pengolahan data memiliki tujuan untuk melakukan penyelesaian masalah yang diteliti. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengolahan data antara lain:

1. Penyebaran kuesioner terbuka dan tertutup.

Hasil kuesioner terbuka berupa penjelasan keinginan konsumen tentang alat *vacuum packaging*, kelebihan dan kekurangan dari alat bantu yang ada, serta saran perbaikan untuk perancangan dan pengembangan alat bantu selanjutnya. Lalu hasil kuesioner terbuka tadi disederhanakan, lalu dibuat kuesioner tertutup dan data tersebut diolah menjadi *voice of customer* yang selanjutnya diterjemahkan ke dalam elemen room 1 dalam *House of Quality*.

2. Penyusunan *House of Quality* (HoQ)

Tahap ini adalah tahap penting yang menentukan tujuan/arah penelitian dengan menggunakan metode QFD. Dalam penyusunan *House of Quality* (HOQ) bertujuan untuk memetakan masalah '*whats*' dan '*hows*' dalam penyelesaian metode QFD. Penyusunan *House of Quality* dapat dikerjakan dengan pendekatan matriks kelipatan, yaitu sebagai berikut :

- a. Pada tahap pertama perancangan produk *Vacuum Packaging*, dilakukan pembatasan pada *voice of customer* (*whats*) berupa hasil interview dengan operator yang melakukan proses Produksi, dan *voice of design team* (*hows*) yang merupakan hasil diskusi dengan pihak Produksi serta personalia dari perusahaan menggunakan pertimbangan dasar dari *voice of customer*.
- b. Pada tahap kedua dilakukan penetapan hubungan antara *voice of customer* dengan *voice of design team*. Dilakukan pula hubungan antar poin dalam *voice of design team*, berupa hubungan yang kuat, cukup atau tidak memiliki hubungan sama sekali antar poinnya.
- c. Pada tahap ketiga dilakukan *benchmark*. *Benchmark* pertama dilakukan pada ekspektasi *user* dengan dibandingkan dengan produk alat telah ada dipasaran. Dari hasil *benchmarking* tersebut, dapat terlihat poin yang unggul. Kemudian *benchmark* kedua adalah antar *technical benchmarking* berupa perbandingan antar poin teknis untuk mengungkapkan konsep produk yang telah ada guna memecahkan masalah yang terkait, sehingga mengetahui informasi mengenai kelebihan dan kekurangan produk alat yang selaras dengan tingkat kesulitan dari respon teknis.
- d. Pada tahap keempat, ditentukan nilai kepentingan dari tiap karakteristik produk yang akan menentukan prioritas pada produk alat melalui nilai kepentingan secara keseluruhan. kemudian dilanjutkan dengan penentuan performansi standar secara rinci dari tiap karakteristik untuk dapat memenuhi performansi dari karakteristik yang telah di tentukan sebelumnya.

3. Pengembangan Konsep

Pada tahap ini dilakukan pengembangan terhadap beberapa alternatif konsep. Proses pengembangan konsep dapat menggunakan tabel kombinasi atau dengan menggunakan *morphological chart*. Hasil kombinasi yang dilakukan menghasilkan beberapa alternatif dari konsep produk alat yang selanjutnya akan dipilih pada tahap selanjutnya.

4. Pemilihan Konsep

Pemilihan konsep merupakan proses untuk mengevaluasi beberapa hasil dari alternatif konsep yang dibuat. proses ini menggunakan *pugh method* dengan cara membandingkan *baseline* berupa produk alat yang sudah ada dengan alternatif-alternatif konsep yang sudah disusun. Dari hasil *Pugh method* tersebut dipilih alternatif konsep dengan nilai bersih tertinggi dibandingkan dengan yang lain. Pemilihan konsep juga bertujuan untuk mempersempit konsep yang di rancang untuk dipilih.

5. Pengujian Konsep

Pada pengujian konsep ini dilakukan wawancara kebutuhan dan kesesuaian alternatif konsep terpilih dengan kebutuhan dari *user*. Dari hasil wawancara tersebut akan diketahui kemungkinan penggunaan dari alat bantu dan usulan fitur alternatif konsep yang telah dirancang.

3.3.4 Rekomendasi Perbaikan Alat Bantu

Setelah mengetahui hasil pengolahan konsep, maka hasil tersebut menjadi patokan dalam perancangan perbaikan alat *Vacuum Packaging*. Pembuatan alat *vacuum Packaging* dilakukan menjadi produk jadi. Kemudian dilakukan percobaan *running* proses *packaging* untuk mengemas produk Pisang dan Tape Landak, untuk mengetahui kinerja dan kemungkinan perbaikan desain dan fungsi dari alat yang telah dibuat. Setelah itu dilakukan perhitungan analisis titik impas dari biaya pembuatan alat *Vacuum Packaging* dan membandingkan hasil penjualan sebelum dan sesudah penggunaan alat.

3.3.5 Analisis Data

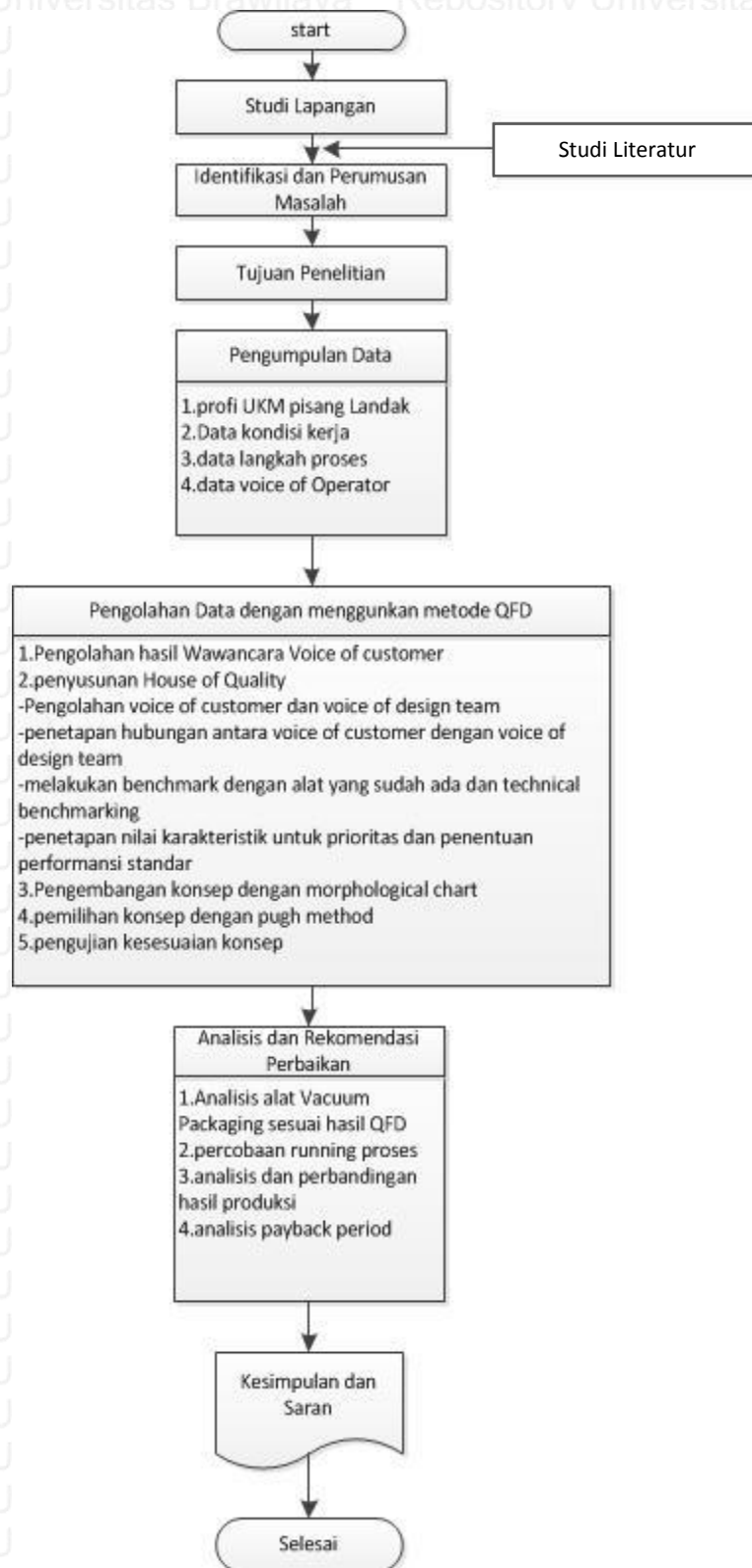
Dalam tahap analisis data dilakukan analisa dan pembahasan terkait hasil penelitian yang telah dikerjakan pada subbab sebelumnya untuk dapat diketahui apakah hasil sesuai adengan tujuan penelitian.

3.3.6 Tahap Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data, analisa serta pembahasan yang telah dilakukan, lalu dapat diperoleh kesimpulan dari penelitian ini. Hal tersebut mengacu pada tujuan yang sudah ditentukan sebelumnya serta memperhatikan batasan masalah dan asumsi yang telah ditetapkan.

3.4 Diagram Alir

Berdasarkan langkah-langkah yang diuraikan di subbab 3.1 hingga 3.3 maka diagram alir pada penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut :



gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data merupakan prosedur yang standard dan sistematis dalam penulisan ilmiah. Untuk mendapatkan data – data yang diperlukan dengan melakukan pengamatan langsung (observasi), *interview*, dan pengambilan data – data primer. Pengumpulan data ini dilakukan di UKM Pisang dan Tape Landak. Setelah data tersebut terkumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data dan pembahasan sehingga bisa didapatkan hasil penelitian yang nantinya akan menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang sudah diterapkan.

4.1 Gambaran Umum UKM Pisang dan Tape Landak

Subbab ini akan menjelaskan gambaran umum UKM Pisang dan Tape Landak yang merupakan objek penelitian ini, mengenai profil UKM, visi dan misi UKM, struktur organisasi, proses produksi, dan hasil produksi.

4.1.1 Profil UKM Pisang dan Tape Landak.

UKM Pisang dan Tape Landak merupakan sebuah usaha kecil menengah yang bergerak dalam bidang kuliner yaitu produksi pisang goreng krispi, tape goreng krispi serta onde onde goreng krispi. UKM Pisang dan Tape Landak didirikan pada Senin 9 juli 2012 yang berlokasi di Ngaglik kecamatan Sukun RT 7 RW 1, Malang . UKM Pisang dan Tape Landak menjual produk mereka ke kampus kampus dan sekolah sekolah di Malang dengan bekerja sama dengan kantin kantin, serta menjadi supplier dari banyak agen yang ingin menjual produk mereka. UKM ini mulai menerapkan sistem reseller pada 3 tahun terakhir agar prdouk dari UKM dapat tersebar luas di Malang. Kualitas produk yang baik diinginkan oleh UKM agar kantin kantin kampus dan SMA serta agen yang menjadi *reseller*, tetap loyal menjadi rekan bisnis dalam memasarkan produk dari UKM Pisang dan Tape Landak ini. Keawetan produk menjadi perhatian utama oleh UKM Pisang dan Tape Landak. Menjaga kualitas produk agar bertahan lama merupakan langkah awal mendapatkan kualitas produk yang baik, sehingga rekan bisnis akan senang untuk bekerja sama dengan UKM Pisang dan Tape Landak.

4.1.2 Visi dan Misi UKM Pisang Pisang dan Tape Landak

Untuk bisa bersaing dengan UKM sejenis, UKM ini mempunyai visi misi tentang tujuan yang akan dicapai. Berikut merupakan penjelasan visi dan misi dari UKM Pisang dan Tape Landak.

Visi UKM Pisang dan Tape Landak.

Visi UKM Pisang dan Tape Landak yaitu membuat Pisang dan Tape Landak tersebar di Jawa Timur.

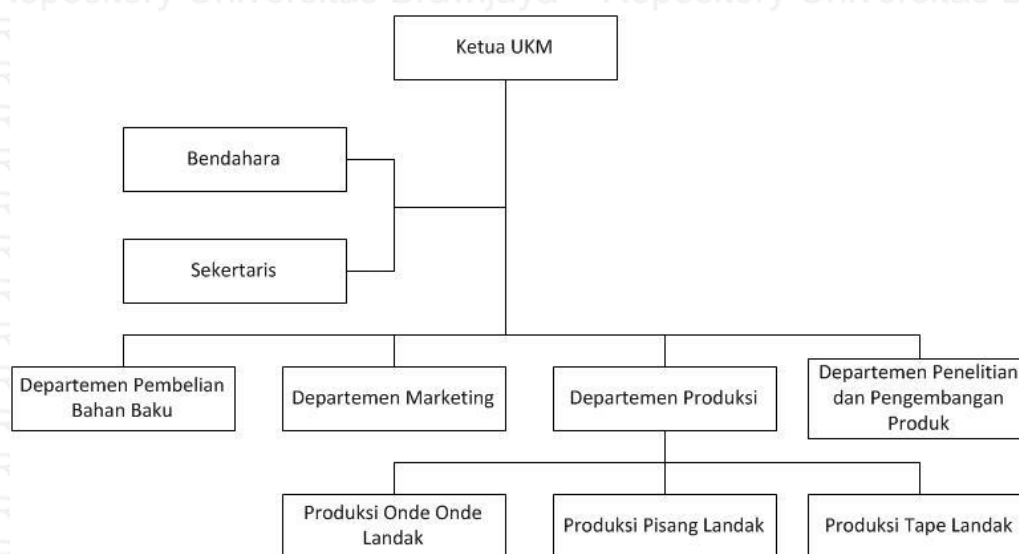
Misi UKM Pisang dan Tape Landak.

Misi UKM Pisang dan Tape Landak, yaitu :

1. Menjalin hubungan kerja sama yang saling menguntungkan dengan banyak rekanan bisnis (kantin SMA, kantin kampus, agen agen *reseller*, mall dan kafe kafe)
2. Melakukan penelitian agar *life time* dari produk mencapai 1 minggu agar bisa didistribusikan ke kota kota yang ada di Jawa Timur)
3. Menjaga kualitas produk dengan baik

4.1.3 Struktur organisasi

Struktur organisasi pada UKM Pisang dan Tape Landak dikepalai oleh seorang ketua dan memiliki divisi – divisi dibawahnya. Fungsi dari divisi adalah untuk mencapai tujuan dari UKM. Pada Gambar 4.1 merupakan struktur organisasi dari UKM Pisang dan Tape Landak:



Gambar 4.1 Struktur organisasi UKM Pisang dan Tape Landak

Sumber: UKM Pisang dan Tape Landak



4.1.4 Proses Produksi

Pada Subbab ini akan dijelaskan proses produksi dari produk Pisang Landak dan Tape Landak. Berikut merupakan urutan produksi dari produk Pisang dan Tape Landak:

1. Pembelian bahan baku

Pada tahap pembelian bahan baku, bagian pembelian bahan baku membeli bahan baku di pagi hari sekitar pukul 08.00-10.00 di pasar. Bahan baku yang di beli yaitu: pisang, tape, tepung, bumbu bumbu penyedap, adonan pangsit, box pembungkus dan kertas minyak.

2. *Preparing*

Pada tahap preparing, dilakukan jam 16.00 - 16.15. operator mempersiapkan semua bahan yang diperlukan pada proses produksi. Bahan – bahan tersebut berupa pisang, tape, tepung, bumbu bumbu penyedap, adonan tepung pangsit, *box kemasan* dan kertas minyak.

3. Pemotongan pisang dan pembentukan adonan tape

Pada tahap pemotongan pisang, dilakukan jam 16.15 sampai selesai tergantung jumlah pesanan. 1 buah pisang diiris tipis menjadi 4-5 irisan. Pembentukan adonan tape dibentuk lingkaran pipih. Setelah semua pisang dipotong dan tape sudah dibentuk maka disimpan di dalam kulkas.

4. Pembuatan adonan tepung basah

Adonan tepung basah ini yang akan di gunakan untuk membalut pisang sebelum di goreng. Pada tahap pembuatan adonan tepung basah, tepung dicampur dengan air sesuai takaran yang tersedia lalu diberi berbagai macam bumbu agar memiliki rasa yang enak. Setelah adonan jadi, adonan di letakan di kulkas.

5. Pemotongan adonan tepung pangsit

Adonan tepung pangsit digunakan untuk membungkus pisang yang telah dibalut oleh adonan tepung basah. Pada tahap pemotongan adonan tepung pangsit, sebelum di potong adonan diberi bumbu agar memiliki rasa yang enak, lalu adonan akan dipotong panjang panjang menyerupai parutan keju. Setelah semua terpotong lalu diletakkan di kulkas.

6. *Preparing box* kemasan dan pemotongan kertas minyak

Pada tahap ini dilakukan perangkaian box kemasan dan pemotongan kertas minyak sesuai pesanan. Potongan kertas minyak dimasukkan ke dalam box sebagai alas.

7. Penggorengan

Pada tahap ini dilakukan proses pembalutan pisang dan tape dengan adonan basah lalu dilapisi dengan adonan pangsit baru digoreng. Penggorengan dilakukan sampai warna produk berubah menjadi kuning keemasan. Proses penggorengan ini dilakukan pagi jam 01.00-04.00.

8. Packaging

Pada tahap ini dilakukan pengemasan produk ke dalam box yang telah disediakan. Proses ini dilakukan jam 04.00-5.00. 1 box berisi 20 produk. Produk siap dipasarkan.

4.2 Perancangan Alat *Vacuum Packaging*

Untuk membantu memperluas pasar dari UKM ini, penulis membantu memberikan solusi terkait pengemasan produk agar *life time* lebih lama, sehingga UKM dapat menjalin kerjasama bisnis dengan cakupan yang lebih luas, yaitu mencapai cakupan seluruh Jawa Timur. Solusi penulis terkait pengemasan produk yaitu dengan alat *vacuum packaging*. Alat *vacuum packaging* adalah sebuah alat yang membantu proses pengemasan, agar *life time* produk lebih lama, dengan membungkus produk tersebut hingga kedap udara. Dalam penelitian ini penulis akan merancang alat *vacuum packaging* yang sesuai kebutuhan UKM dengan menggunakan metode QFD.

Menurut Permana, (2013:8) QFD merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui keinginan konsumen dengan mengumpulkan *customer voices* dan *customer needs*. Kedua hal tersebut kemudian diklasifikasi dan diurutkan berdasarkan prioritas dengan melibatkan satu atau lebih matriks dari QFD.

HoQ merupakan suatu matriks QFD. Pembuatan HoQ dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap - tahap yang dilalui adalah mengidentifikasi *voice of customer* (VoC), membuat *planning matrix*, *technical responses*, *relationship matrix*, *technical correlation*, dan *technical matrix*.

4.2.1 Identifikasi Peluang

Pada subbab berikut ini menjelaskan identifikasi peluang dalam melakukan perancangan produk. Pada tahap identifikasi peluang terdapat beberapa tahap studi literatur, *benchmarking*, dan studi pasar pengguna (kuesioner terbuka). Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Peluang

Identifikasi peluang pada penelitian ini yang digunakan adalah *redesign* alat *vacuum packaging* dengan melakukan analisis eksternal. Alat *vacuum packaging existing* yang ada di pasar, mahal untuk ukuran UKM dan masih memiliki kelemahan pada alat salah satunya berupa waktu proses pemvakuman yang lama 40-60 detik. Menurut situs bukalapak.com alat *vacuum packaging* memiliki harga adalah Rp.1.500.000 untuk jenis vacuum portable Dz280. Dari identifikasi tersebut dapat menimbulkan peluang untuk melakukan pengembangan produk pada alat *Vacuum Packaging*.

2. Benchmarking

Benchmarking yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat *vacuum packaging* yang sudah ada di pasaran. Alat tersebut digunakan untuk memvakum udara pada makanan kemasan agar bakteri *anaeorob* sulit berkembang sehingga *life time* produk akan lebih lama. Gambar 4.2 merupakan produk *existing* yang ada dipasaran. Spesifikasi alat *vacuum packaging existing* adalah terdapat pada tabel 4..

Tabel 4.1
Spesifikasi Produk *Existing*

No	Komponen	Vacuum dz 280	Mini vacuum packager 280 mm	Satuan
1	Harga	1.500.000	1.600.000	Rupiah
2	Waktu vacuum	1-2	0.8-1	menit
3	Daya	160	150	Watt
4	Body			Plastik
5	Dimensi	30x15x9	35x14x7	Cm
6	Panjang <i>sealer</i>	25	25	cm
7	Lebar <i>sealer</i>	5	5	mm
8	Berat	2,5	2.42	Kg



Gambar 4.2 Produk *Existing* yang ada di pasar

Alat diatas digunakan sebagai produk pesaing karena alat tersebut memiliki harga yang murah dibanding alat sejenis yang lain, memiliki daya yang rendah sehingga dapat digunakan di UKM, serta memiliki performa yang baik.

3. Studi Pasar Pengguna

Pada tahap studi pasar pengguna ini kuesioner terbuka di sebarakan sebanyak 4 orang serta operator yang melakukan pekerjaan produksi. Pekerja tersebut merupakan responden responden dalam penelitian ini.

Tabel 4.2 merupakan tabel daftar pertanyaan pengguna atau rancangan kuesioner terbuka yang ditujukan kepada operator produksi ,ketua UKM dan pengguna lain. Berikut ini adalah daftar pertanyaan pengguna yang akan digunakan untuk mengetahui lebih lanjut secara spesifik apa saja yang diinginkan oleh *user*. Kuesioner terbuka digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan fitur alat *vacuum packaging* yang telah ada. Serta digunakan juga untuk mengetahui improvisasi yang akan diberikan oleh *user* atau responden tersebut.

Tabel 4.2
Daftar Pertanyaan Pengguna

No	Daftar pertanyaan pengguna
1	Menurut anda apa kelebihan alat <i>vacuum packaging</i> saat ini?
2	Menurut anda apa kekurangan alat <i>vacuum packaging</i> saat ini?
3	Material seperti apa yang anda inginkan?
4	Apa yang menjadi bahan pertimbangan ketika anda membeli atau mempunyai alat <i>vacuum packaging</i> ?
5	Inovasi yang seperti apa yang anda inginkan untuk alat <i>vacuum packaging</i> saat ini?

4.2.2 Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Subbab ini mengidentifikasi kebutuhan pengguna dari hasil kuesioner terbuka yang disebarkan kepada 4 responden. Identifikasi kebutuhan pengguna bertujuan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diinginkan oleh konsumen atau responden tersebut.

1. Daftar Pernyataan Pengguna

Tabel 4.3 merupakan tabel daftar respon pengguna atau tabel pernyataan pengguna yang didapatkan dari hasil kuesioner terbuka.

Tabel 4.3
Daftar Pernyataan Pengguna

Pertanyaan no	Pernyataan Pengguna (jawaban dari responden)
1	Mudah di bawa bawa
	Dapat mengawetkan makanan lebih lama
	Alat yang ringan, space alat tidak terlalu besar sehingga hemat space ruangan
	Alat yang portable, alat yang mudah digunakan, alat yang simple
2	Harga mahal, sulit dalam maintenance
	Daya listrik yang digunakan besar
	Harga yang mahal, proses pengemasan lama
	Harga yang mahal, waktu vakum yang lama
3	Besi, <i>stainless steel</i>
	Plastik, kayu, alumin
	Plastik, kayu
	Plastik, kayu
4	Harga yang terjangkau, kemudahan dalam menggunakan, awet
	Hemat listrik, harga yang terjangkau, kemudahan dalam menggunakan alat vakum
	Harga
	Harga, dan masa pakai alat
5	Estetika dalam desain agar lebih menarik
	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang di <i>seal</i> agar mudah mengambil plastik saat proses
	Desain yang bagus
	Desain yang menarik

2. Daftar Penyederhanaan Kebutuhan Pengguna

Daftar pernyataan pengguna memiliki beberapa hasil dan jawaban yang hampir sama oleh responden yang menjawab pertanyaan tersebut. Dari hasil kuesioner tersebut dibutuhkan penyederhanaan pernyataan pengguna sehingga memudahkan dalam mengambil

interpretasi kebutuhan pengguna. Daftar pernyataan pengguna tersebut diringkas dan dirangkum dalam tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel 4.4
Penyederhanaan Kebutuhan Pengguna

No	Kebutuhan pengguna	Pernyataan pengguna
1	Mudah untuk dipindahkan	Mudah di bawa bawa, alat yang praktis
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	Alat yang ringan, space alat tidak terlalu besar sehingga hemat space ruangan
3	Alat yang ringan	Alat yang ringan, space alat tidak terlalu besar sehingga hemat space ruangan
4	Harga yang terjangkau	Harga Mahal, sulit dalam maintenance
5	Mudah dalam maintenance	Harga Mahal, sulit dalam maintenance
6	Daya listrik yang kecil	Kurang menarik dalam desain estetika, daya listrik yang digunakan besar
7	Waktu vakum yang singkat	Harga yang mahal, waktu vakum yang lama
8	Material yang kuat	Besi, kayu, plastik, <i>stainless steel</i>
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	Harga, dan masa pakai alat
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang di <i>seal</i> agar mudah mengambil plastik saat proses
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	Dapat mengawetkan makanan lebih lama

3. Daftar Kebutuhan Pengguna

Dari interprestasi kebutuhan dilakukan penyusunan hiraki kebutuhan *user* yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan *user* yang akan digunakan untuk merancang kuesioner tertutup. Terdapat 10 kebutuhan pengguna pada tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5
Daftar Kebutuhan Pengguna

No	Daftar Kebutuhan Pengguna
1	Mudah untuk dipindahkan
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar
3	Alat yang ringan
4	Harga yang terjangkau
5	Desain yang menarik (estetika)
6	Daya listrik yang kecil
7	Waktu vakum yang singkat
8	Material yang kuat
9	Masa pakai alat yang lama (awet)
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama

4. Rancangan Kuesioner Tertutup

Pada subbab ini merupakan rancangan kuesioner tertutup yang didapatkan dari daftar hirarki kebutuhan pengguna. Kuesioner berikut ini akan disebar terhadap 4 orang responden yang nantinya akan memberikan skala kepentingan mulai dari tidak penting sampai sangat penting. Kuesioner tertutup ini akan disebar kepada 4 responden.

5. Rekap Hasil Kuesioner Tertutup

Rekap hasil kuesioner tertutup berikut ini merupakan rekap hasil yang telah disebar kepada responden. Hasil kuesioner tertutup direkapitulasi dengan menghitung rata-rata nilai dari responden. Berikut ini merupakan rekapitulasi dari kuesioner tertutup ditunjukkan pada Tabel 4.6. Tabel tersebut menghitung nilai rata-rata nilai produk *ekspektasi* konsumen.

Tabel 4.6
Rata Rata Nilai Produk *Ekspektasi*

No	Kebutuhan Pengguna	Average
1	Mudah untuk di pindahkan	3.5
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3
3	Alat yang ringan	3
4	Harga yang terjangkau	3.75
5	Mudah dalam maintenance	3
6	Daya listrik yang kecil	3
7	Waktu vakum yang singkat	3.75
8	Material yang kuat	3
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	3.5
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses	3
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	3

Rekap hasil kuesioner tertutup berikut ini merupakan rekap hasil yang telah disebar kepada 4 responden. Hasil kuesioner tertutup direkapitulasi dengan menghitung rata-rata nilai dari responden. Berikut ini merupakan rekapitulasi dari kuesioner tertutup ditunjukkan pada Tabel 4.7. Tabel tersebut menghitung nilai rata-rata nilai produk *existing*.

Tabel 4.7
Rata Rata nilai Produk *Existing* (vacuum dz 280)

No	Kebutuhan Pengguna	Rata-Rata
1	Mudah untuk di pindahkan	3
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3
3	Alat yang ringan	3
4	Harga yang terjangkau	2.5
5	Mudah dalam maintenance	2.5
6	Daya listrik yang kecil	2.75
7	Waktu vakum yang singkat	2
8	Material yang kuat	2.5
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	3
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses	2.75
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	3

Berdasarkan hasil kuisioner yang disebar, dapat diketahui tingkat kepentingan dari adanya perbaikan alat *vacuum packaging*, tingkat kepuasan *user* terhadap alat *vacuum packaging existing*, serta *gap* (selisih) yang terjadi. Data tersebut dapat kita lihat pada tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8
Tabel *Gap Existing Dan Ekspektasi*

No	Kebutuhan Pengguna	<i>Existing</i>	<i>Ekspektasi</i>	<i>Gap</i>
1	Mudah untuk dipindahkan	3	3.5	-0.5
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3	3	0
3	Alat yang ringan	3	3	0
4	Harga yang terjangkau	2.5	3.75	-1.25
5	Mudah dalam maintenance	2.5	3	-0.5
6	Daya listrik yang kecil	2.75	3	-0.25
7	Waktu vakum yang singkat	2	3.75	-1.5
8	Material yang kuat	2.5	3	-0.5
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	3	3.5	-0.5
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	2.75	3	-0.25
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	3	3.5	-0.5

Gap adalah perbedaan antara kepuasan yang dirasakan dengan kepuasan yang diharapkan oleh pengguna. Dari hasil tabel 4.9, nilai *gap* rata-rata bernilai -0.545, hal ini menunjukkan bahwa atribut alat *vacuum packaging existing* masih dibawah kepentingan pelanggan sebesar 0,545. *Gap* tertinggi terdapat pada atribut “waktu vakum yang singkat” yaitu sebesar -1.5, kemudian atribut “harga yang terjangkau” sebesar -1.25.

4.2.3 Matriks Perencanaan

Matriks perencanaan digunakan untuk mengetahui seberapa penting masing - masing kebutuhan atau keuntungan dari produk yang ditawarkan kepada pengguna berdasarkan interpretasi pengembang dan data hasil penelitian. Bagian - bagian dari matriks perencanaan antara lain *importance to customer*, *benchmarking*, *improvement ratio*, *sales point*, *raw weight* dan *normalized raw weight*.

Salah satu bagian dari matriks perencanaan adalah *importance to customer*. Nilai *Importance to customer* bermanfaat untuk mengetahui seberapa besar kepentingan dari atribut yang telah didapatkan. Pada tabel 4.9 merupakan tabel *importance to customer*.

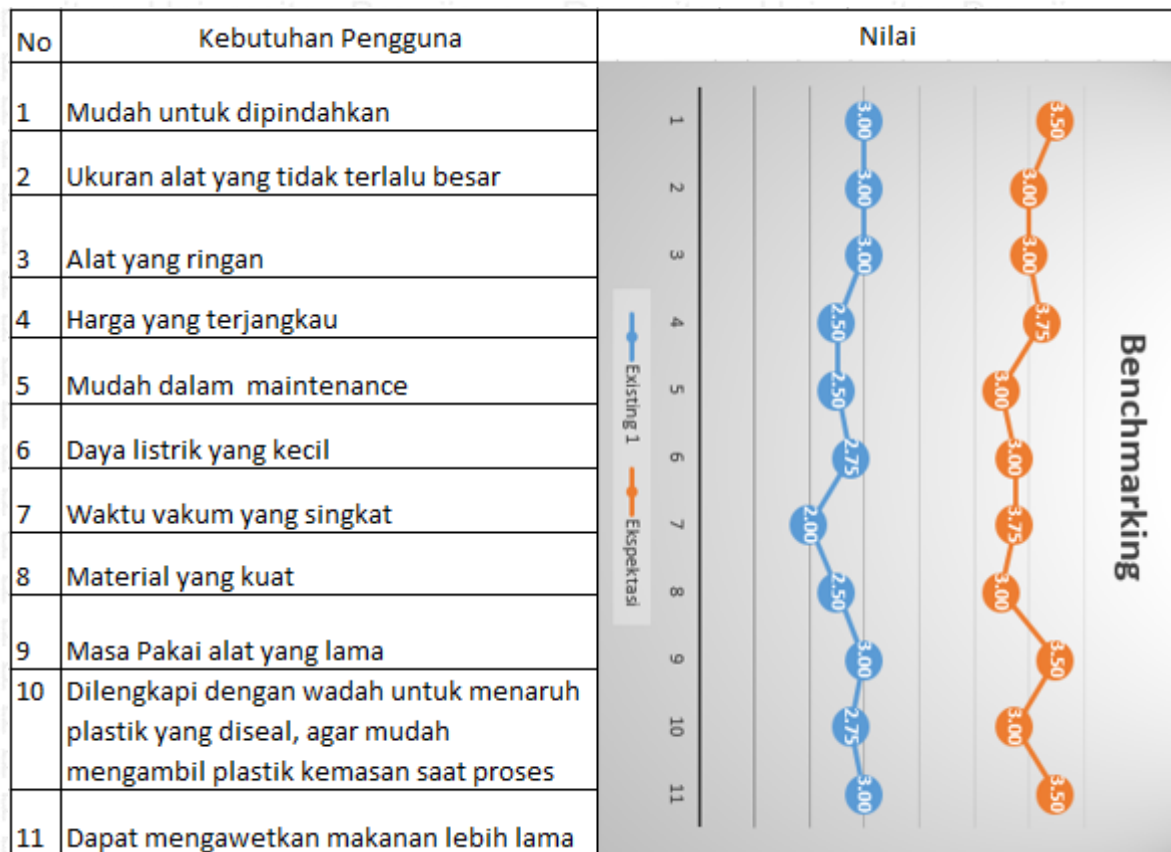


Tabel 4.9
Importance to customer

No	Kebutuhan Pengguna	Average
1	Mudah untuk di pindahkan	3.5
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3
3	Alat yang ringan	3
4	Harga yang terjangkau	3.75
5	Mudah dalam maintenance	3
6	Daya listrik yang kecil	3
7	Waktu vakum yang singkat	3.75
8	Material yang kuat	3
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	3.5
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	3
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	3.5

Tahapan selanjutnya yang dilalui dalam proses penyusunan HoQ sebagai bagian dari perencanaan dan pengembangan produk adalah evaluasi produk. Evaluasi produk ini dilakukan dengan cara *benchmarking* antara alat *eksisting* dengan produk yang diinginkan. Dengan mengetahui kelebihan dan kekurangan alat yang telah ada, diharapkan menjadi acuan untuk pengembangan produk yang dihasilkan. hasil *benchmarking* ditampilkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10
Benchmarking Alat



Setelah dilakukan *benchmarking* dengan kompetitor, dicari tingkat perbaikan (*improvement ratio*). *Improvement ratio* (IR) adalah perbandingan antara *target value* dan *evaluation score*. *Target value* adalah nilai yang diharapkan dari produk yang akan dirancang sedangkan *evaluation score* adalah nilai dari produk kompetitor.

$$\text{improvement ratio} : \frac{\text{target value}}{\text{evaluation score}} \quad (4-1)$$

Sumber : Menurut Cohen (1995)

Contoh pada atribut kemudahan prosedur penggunaan alat :

$$\text{improvement ratio} : \frac{3}{2} = 1.5$$

Hasil dari *improvement ratio* dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11

Improvement Ratio

No	Kebutuhan Pengguna	Existing (Evaluation Score)	Ekspektasi (Target Value)	Improvement Ratio
1	Mudah untuk dipindahkan	3	3.5	1.17
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3	3	1
3	Alat yang ringan	3	3	1
4	Harga yang terjangkau	2.5	3.75	1.5
5	dMudah dalam maintenance	2.5	3	1.2
6	Daya listrik yang kecil	2.75	3	1.09
7	Waktu vakum yang singkat	2	3.75	1.88
8	Material yang kuat	2.5	3	1.2
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	3	3.5	1.17
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diséal, agar mudah mengambil plastik saat proses	2.75	3	1.09
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	3	3.5	1.17

Setelah menentukan *improvement ratio*, selanjutnya ditentukan *sales point* untuk masing - masing atribut. *Sales point* adalah tingkatan yang diperoleh apabila kita memenuhi atribut yang telah ditentukan. nilai *Sales point* dalam penelitian ini merupakan bobot yang diperhatikan oleh tim untuk setiap pemenuhan atribut yang telah ditentukan sesuai dengan pihak UKM. penetapan nilai *Sales point* didasarkan pada nilai *importance to customer* :

- Untuk kebutuhan konsumen dengan nilai *importance to customer* > 3, maka ditetapkan nilai *sales point* sebesar 1.5 (*strong sales point*). Apabila kebutuhan pada kategori ini terpenuhi maka akan terjadi peningkatan pemanfaatan secara signifikan.

- Untuk kebutuhan konsumen dengan nilai $2 < importance\ to\ customer \leq 3$, maka ditetapkan nilai *sales point* sebesar 1.2 (*medium sales point*). Apabila kebutuhan tersebut terpenuhi maka akan terjadi peningkatan pemanfaatan alat secara moderat.
- Untuk kebutuhan konsumen dengan nilai $importance\ to\ customer \leq 2$, maka ditetapkan nilai *sales point* sebesar 1 (*no sales point*). Apabila kebutuhan tersebut terpenuhi maka tidak akan terjadi peningkatan pemanfaatan.

Tabel 4.12
Sales Point Produk

No	Attribut	Sales Point
1	Mudah untuk dipindahkan	1.5
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	1.2
3	Alat yang ringan	1.2
4	Harga yang terjangkau	1.5
5	Mudah dalam maintenance	1.2
6	Daya listrik yang kecil	1.2
7	Waktu vakum yang singkat	1.5
8	Material yang kuat	1.2
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	1.5
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses	1.2
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	1.5

Setelah menentukan *Sales point*, kemudian dilakukan penentuan *raw weight*. *Raw weight* adalah nilai pembobotan pada masing - masing atribut. hasil perhitungan . Nilai *raw weight* didapatkan dari rumusan :

$$importance\ to\ customer\ (ItC) \times improvement\ ratio\ (IR) \times sales\ point(SP) \quad (4-2)$$

Sumber : Menurut Cohen (1995 : 115-117)

Hasil perhitungan *raw weight* ditampilkan dalam tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.13
Perhitungan *Raw Weight*

No	Atribut	ItC	IR	SP	<i>Raw weight</i>
1	Mudah untuk dipindahkan	3.5	1.17	1.5	6.14
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3	1	1.2	3.60
3	Alat yang ringan	3	1	1.2	3.60
4	Harga yang terjangkau	3.75	1.5	1.5	8.44
5	Mudah dalam maintenance	3	1.2	1.2	4.32
6	Daya listrik yang kecil	3	1.09	1.2	3.92
7	Waktu vakum yang singkat	3.75	1.88	1.5	10.58
8	Material yang kuat	3	1.2	1.2	4.32
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	3.5	1.17	1.5	6.14
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses	3	1.09	1.2	3.92
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	3.5	1.17	1.5	6.14

Langkah selanjutnya ialah menghitung *normalized raw weight* dengan tujuan untuk mengetahui tingkat bobot yang diperoleh dari masing - masing atribut, dengan rumus perhitungan :

$$\text{normalized raw weight} = \frac{\text{raw weight}}{\sum \text{raw weight}} \quad (4-3)$$

Sumber : Menurut Cohen (1995 : 115-117)

Setelah diketahui nilai *normalized raw weight*, dilakukan penjumlahan nilai - nilai tersebut untuk mendapatkan *cummulative normalized raw weight*. berikut merupakan hasil perhitungan dari *normalized weight raw* dan *cummulative normalized raw weight*.

Hasil perhitungan *normalized raw weight* dan *cummulative raw weight* dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.14

Normalized Raw Weight dan Cummulative Raw Weight

No	Atribut	Raw weight	Normalized raw weight	Cumulative Normalized
1	Mudah untuk dipindahkan	6.14	10%	10%
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	3.60	6%	16%
3	Alat yang ringan	3.60	6%	22%
4	Harga yang terjangkau	8.44	14%	36%
5	Mudah dalam maintenance	4.32	7%	43%
6	Daya listrik yang kecil	3.92	6%	49%
7	Waktu vakum yang singkat	10.58	17%	66%
8	Material yang kuat	4.32	7%	73%
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	6.14	10%	84%
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	3.92	6%	90%
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	6.14	10%	100%

4.2.4 Penentuan Spesifikasi Produk

Dalam tahap ini, *voice of customer* yang telah di dapatkan pada awal pengerjaan diolah menjadi spesifikasi produk dengan cara menentukan hal hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk yang pada beberapa literatur disebut sebagai spesifikasi teknik. Spesifikasi teknis menjelaskan tentang variabel desain utama dari produk yang dirancang. Spesifikasi teknis dihasilkan melalui respon teknik dari setiap atribut. Respon teknis sendiri merupakan tanggapan yang diberikan oleh tim desain sebagai representasi dari atribut sehingga dalam melakukan perancangan alat bantu kedepan dapat dilakukan dengan lebih spesifik dan teknis. Berikut merupakan daftar *technical respons* dari *voice of customer* :

Tabel 4.15

Technical Respons dari Voice of Customer

No	Atribut	Respon Teknis
1	Mudah untuk di pindahkan	Pegangan alat
		Berat alat
		Dimensi alat
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	Panjang sealer
		Dimensi alat
3	Alat yang ringan	Berat alat
		Dimensi alat
		Pegangan alat
		Panjang sealer
4	Harga yang terjangkau	Besar daya pompa
		Panjang sealer
		Pegangan alat
		Dimensi alat
5	Mudah dalam maintenance	Waktu bongkar/pasang alat
6	Daya listrik yang kecil	Besar daya pompa
		Panjang sealer
7	Waktu vakum yang singkat	Besar daya pompa
		Panjang sealer
8	Material yang kuat	Dimensi alat
		Pegangan alat
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	Besar daya pompa
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	Dimensi alat
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	Besar daya pompa

4.2.5 Relationship Matrix

Relationship matrix memperlihatkan hubungan antara kebutuhan dengan respon teknis yang telah di tentukan. Pada matriks ini, baris berupa *voice of customer* dengan kolom berupa respon teknis. Menurut Ulrich dan Eppinger, (2001:80) matriks ini merupakan elemen kunci dari *house of quality*. Dengan baris *voice of customer* yang merupakan room 1, kolom respon teknis yang merupakan room 2 sebagai spesifikasi teknik, dan room 3 yang merupakan hubungan antara room 1 dengan room 2. nilai dalam relationship matriks ini didapatkan dari nilai % *normalized raw weight* dikalikan dengan koefisien kuatnya hubungan. dengan perhitungan :

- Hubungan kuat : 9
- Hubungan sedang : 3
- Hubungan lemah : 1

Berikut merupakan *relationship matriks* :

	Prosentase	Pegangan alat	Berat alat	Dimensi alat	Panjang sealer	Besar daya pompa	Waktu bongkar pasang alat
Mudah untuk dipindahkan	10.00%	0.90	0.90	0.90			
Ukuran alat yang tidak terlalu besar	6.00%			0.54	0.18		
alat yang ringan	6.00%	0.06	0.54	0.54	0.06		
harga yang terjangkau	14.00%	0.14		0.42	0.42	1.26	
mudah dalam maintenance	7.00%						0.63
daya listrik yang kecil	6.00%				0.18	0.54	
Waktu vakum yang singkat	17.00%				1.53	1.53	
Material yang kuat	7.00%	0.07		0.21			
Masa pakai alat yang lama (awet)	10.00%					0.90	
Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	6.00%			0.18			
dapat mengawetkan makanan lebih lama	10.00%					0.90	

Gambar 4.3 Relationship Matriks

4.2.6 Technical Correlation

Korelasi teknik merupakan identifikasi hubungan yang terjadi antara respon teknis yang satu dengan respon teknis yang lain. Pada korelasi teknik ini hanya ditampilkan berupa simbol kuat lemahnya hubungan pada tabel. Berikut merupakan korelasi antar respon teknis:

1. Pegangan alat berkorelasi positif lemah terhadap berat alat, karena pegangan alat terbuat dari plat besi yang cukup berat dan solid sehingga berpengaruh pada berat alat namun tidak secara signifikan.

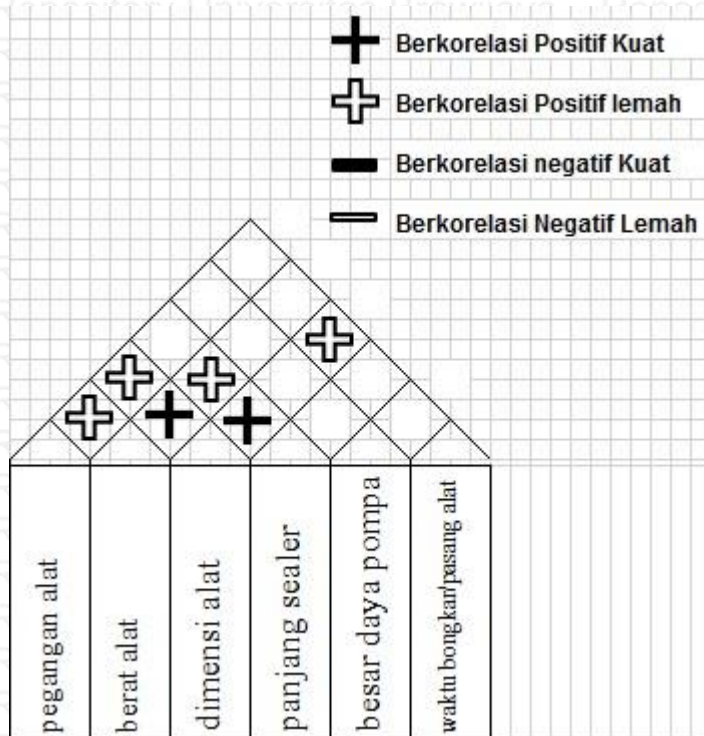
Pegangan alat berkorelasi positif lemah terhadap dimensi alat, karena pegangan alat memiliki panjang dan lebar seukuran telapak tangan manusia sehingga berpengaruh pada dimensi alat namun tidak secara signifikan.

2. Berat alat berkorelasi positif kuat terhadap dimensi alat, karena dimensi alat menentukan berat alat secara signifikan, semakin besar dimensi alat maka semakin berat alat tersebut.

Berat alat berkorelasi positif lemah terhadap panjang sealer, karena semakin panjang sealer maka semakin berat juga alat yang di hasilkan namun tidak secara signifikan.

3. Dimensi alat berkorelasi positif kuat terhadap panjang sealer, karena dimensi alat akan menyesuaikan panjang sealer yang telah di buat. Maka dari itu panjang sealer akan menentukan dimensi alat secara signifikan.

Dimensi alat berkorelasi positif lemah terhadap waktu bongkar pasang alat, karena dimensi alat menentukan waktu bongkar pasang alat namun tidak secara signifikan. Semakin besar alat akan semakin lama untuk membongkar alat tersebut



Gambar 4.3 Korelasi antar respon teknik

4.2.7 Technical Matrix

Matriks teknik merupakan perbandingan teknis antara hasil produk dengan alat eksisting. Perbandingan dilakukan untuk mengungkapkan konsep alat *vacuum packaging* yang sudah ada dengan alat *vacuum packaging* yang dirancang untuk memberikan informasi mengenai kekuatan dan kelemahan dalam persaingan. Pada gambar di bawah ini merupakan gambar technical matrix yang ada pada *House of Quality*.

Tabel ini *technical matrix* di bawah ini terdiri dari :

1. Pegangan alat : nilai *technical matrix* harapan pengguna di bawah ini memiliki nilai poin 3,75 yang mengartikan bahwa untuk alat *vacuum packaging* lebih baik menggunakan pegangan, sedangkan nilai 0 mengartikan bahwa tidak terdapat pegangan pada produk *vacuum packaging* sebelumnya. Desain pegangan diasumsikan dengan ukuran tangan manusia dewasa dengan panjang 8 cm dan *allowance* sebesar 1 cm sebelah kiri dan 1 cm sebelah kanan, jadi panjang pegangan sebesar 10 cm.



2. Berat alat, nilai *techical matrix* harapan pengguna dibawah ini memiliki nilai poin 3 yang mengartikan bahwa harapan konsumen tentang berat alat dalam *vacuum packaging* lebih berat dari produk yang sudah ada namun tetap mudah dipindahkan. Sedangkan nilai 3,5 mengartikan bahwa masih lebih ringan dari harapan konsumen. Berat alat untuk *vacuum packaging* ini berkisar 20-25kg, dengan melihat berat galon yang terisi air ,beratnya adalah 19kg, galon tersebut dapat mudah dipindahkan walaupun tanpa pegangan namun dengan syarat frekuensinya tidak terlalu sering. Sama halnya dengan galon, alat ini beratnya berkisar 20-25kg namun dengan menggunakan pegangan pada samping kiri dan kanan, maka dari itu penulis berasumsi bahwa usaha untuk mengangkat galon tanpa pegangan dan alat *vacuum packaging* dengan pegangan samping adalah sama.
3. Dimensi alat : nilai *techical matrix* harapan pengguna dibawah ini memiliki nilai poin 2,75 yang mengartikan bahwa untuk dimensi alat *vacuum packaging* lebih besar dari produk yang sudah ada namun tetap mudah di pindahkan, sedangkan nilai 3 mengartikan bahwa, dimensi produk yang sudah ada masih lebih kecil dari harapan konsumen. Dimensi alat menyesuaikan panjang sealer dan pompa vakum., karena dengan daya pompa semakin besar maka akan semakin besar dimensi pompa yang akan mempengaruhi lebar dari alat. Panjang dari pompa vakum + selang adalah 50cm, itulah menjadi lebar dari alat ini yaitu 50cm. Tinggi pompa vakum adalah 20 cm, dengan *allowance* 5 cm maka itulah yang menjadi tinggi alat *vacuum packaging* yaitu 25 cm. lebar vakum 20 cm + *allowance* 5cm + lebar penjepit 10cm + lebar sealer 10 cm + panjang laci 15 cm itulah yang akan menjadi panjang dari alat *vacuum packaging* yaitu 60cm
4. Panjang sealer: nilai *techical matrix* harapan pengguna dibawah ini memiliki nilai poin 3,5 yang mengartikan bahwa untuk panjang sealer alat *vacuum packaging* diharapkan lebih panjang dari pada produk yang sudah ada, sedangkan nilai 3 mengartikan bahwa masih lebih rendah dari harapan konsumen. Alat *vacuum packaging* existing memiliki panjang sealer 25cm, maka dari itu alat *vacuum packaging* yang akan di rancang harus lebih baik sehingga panjang *sealer* nya adalah 30 cm
5. Besar daya pompa: nilai *techical matrix* harapan pengguna dibawah ini memiliki nilai poin 3 yang mengartikan bahwa untuk besar daya pompa alat *vacuum packaging* diharapkan lebih besar dari pada produk yang sudah ada agar daya hisap lebih kuat dan lebih cepat, sedangkan nilai 2.5 mengartikan bahwa daya pompa masih lebih

rendah dari harapan konsumen. Daya pompa alat *existing* adalah 100 watt dengan kecepatan *vacuum* hingga 30 detik agar tervakum dengan baik, untuk alat *vacuum packaging* harus lebih baik sehingga dipilihlah pompa dengan daya 200 watt agar performa menjadi lebih baik hingga 2x lipat.

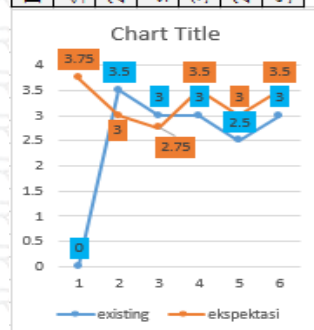
6. Waktu bongkar pasang alat: nilai *technical matrix* harapan pengguna dibawah ini memiliki nilai poin 3,5 yang mengartikan bahwa untuk waktu bongkar pasang alat *vacuum packaging* diharapkan lebih cepat dari pada produk yang sudah ada, sedangkan nilai 3 mengartikan bahwa masih lebih rendah dari harapan konsumen. Waktu bongkar pasang alat *existing* lama karena, banyak komponen kecil ada dalam alat sehingga lebih sulit dibongkar dan dipasang oleh orang awam, guna di bersihkan atau perawatan, maka dari itu alat *vacuum packaging* yang dirancang harus lebih baik. Bautnya hanya ada 8 pada *body* dan dapat dilepas dengan mudah menggunakan obeng. Waktu bongkar pasang alat pun hanya berkisar 5 menit.

Tabel 4.16
Technical Benchmarking

No	Metrik	Nilai Ekspektasi	Satuan	Nilai Pesaing
1	Pegangan alat	≤ 10	cm	0
2	Berat alat	20-25	kg	2,5
3	Dimensi alat	60 x 50 x 25	cm	30 x 15 x 9
4	Panjang sealer	30	cm	25
5	Besar daya pompa	200	watt	100
6	Waktu bongkar pasang alat	5	menit	15

Tabel 4.17
Technical Matrix

Technical Benchmark	Pegangan alat	Berat alat	Dimensi alat	Panjang Sealer	Besar daya pompa	Waktu bongkar pasang alat
How Much	≤ 10 cm	20kg - 25kg	$\leq 75,000$ cm ³	30cm	200 watt	5 min



4.2.8 Importance of Each Characteristic

Importance of each characteristic merupakan nilai kepentingan setiap karakteristik berasal dari jumlah nilai yang didapatkan dari hasil kuesioner, yang kemudian dilanjutkan dengan penjelasan lebih rinci tentang aturan-aturan yang diberlakukan untuk melakukan teknis tersebut. Nilai yang dihasilkan pada *absolute improtance* berasal dari jumlah seluruh tingkat kepentingan dari setiap customer important dengan *values relationship*. berikut merupakan nilai dari *Importance of each characteristic* :

Tabel 4.18
Importance of each characteristic

	Pegangan alat	Berat alat	Dimensi alat	Panjang sealer	Besar daya pompa	Waktu bongkar pasang alat
Importance of each Characteristic	1.17	1.44	2.79	2.37	5.13	0.63
Percent Importance	8.2%	10.1%	19.6%	16.7%	36.1%	4.4%
Prioritas	5	4	2	3	1	6

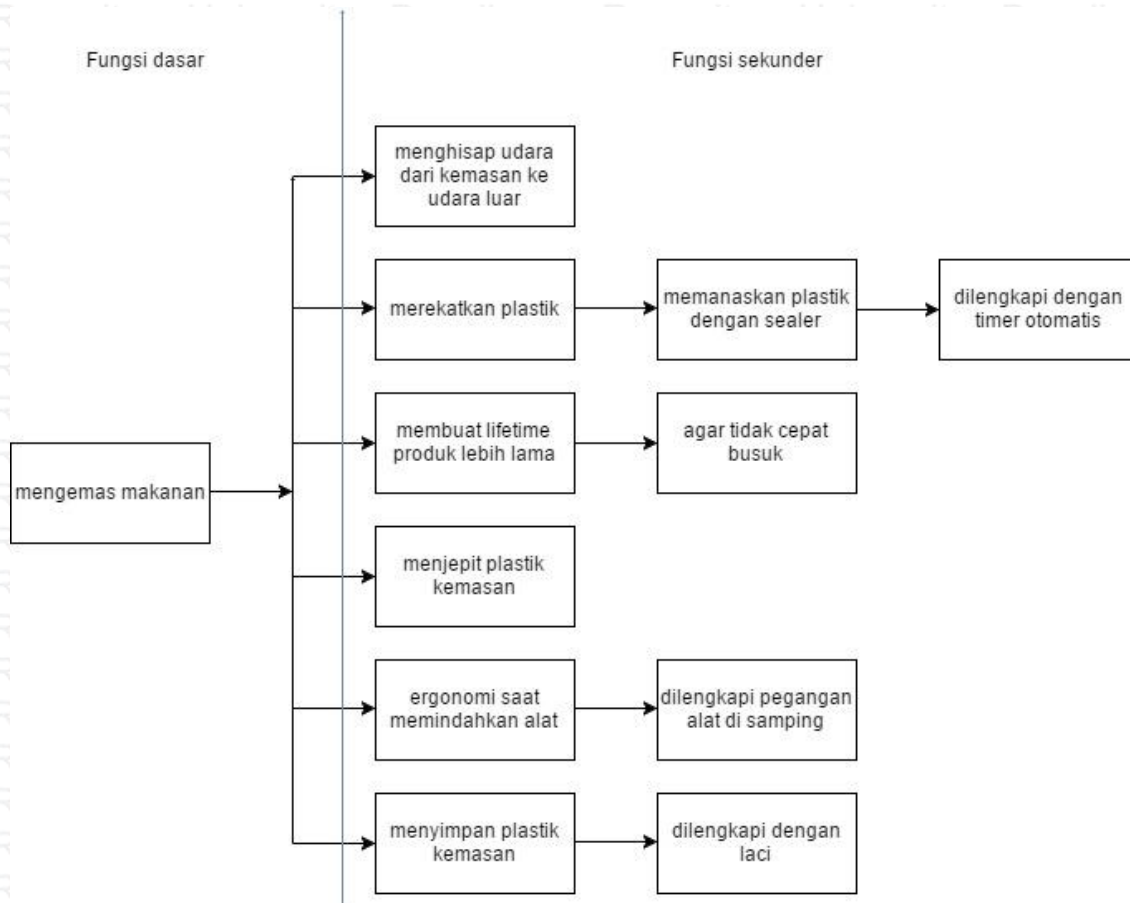
Dari *Importance of each characteristic* tersebut diketahui bahwa :

1. Besar daya pompa yang digunakan dalam perancangan alat *vacuum packaging* menjadi respon teknik prioritas no 1 karena daya pompa yang akan digunakan akan berpengaruh pada *attribute* seperti harga total alat, daya listrik, waktu vakum, masa pakai alat. Daya pompa yang digunakan harus memiliki karakteristik yang dapat mengakomodir *attribute* yang terkait.
2. Prioritas selanjutnya dari repson teknis adalah dimensi alat yang berhubungan dengan ukuran alat, berat alat, dan harga alat. Dimensi alat dirancang dengan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan tanpa menambahkan atau mengurangi fungsi utama dari alat bantu.
3. Prioritas selanjutnya dari repson teknis adalah panjang *sealer* yang berhubungan dengan ukuran alat, berat alat, dan harga alat. Panjang *sealer* dirancang sesuai dengan kebutuhan agar memudahkan saat mengemas produk.

4. Prioritas selanjutnya adalah berat alat. Berat alat merupakan hal yang penting karena mempengaruhi fleksibilitas dari alat agar mudah dan ringan saat dibawa.
5. Prioritas selanjutnya dari respon teknis adalah pegangan alat. Pegangan alat berhubungan dengan kemudahan saat membawa alat *vacuum packaging*. Pegangan alat dirancang dengan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan agar memudahkan saat membawa alat.
6. Prioritas selanjutnya adalah waktu bongkar pasang alat. Waktu bongkar pasang alat merupakan hal yang penting karena mempengaruhi kemudahan dalam *maintenance*.

4.2.9 Fast Diagram

Fast diagram digunakan dalam mencari tahu keseluruhan fungsi dari produk tersebut. Berikut ini adalah hasil analisis fungsi dari alat *vacuum packaging* menggunakan FAST diagram :



Gambar 4.4 Diagram FAST dari *vacuum packaging*

Dari hasil FAST diagram di atas, didapatkan bahwa fungsi utama dari *vacuum packaging* adalah untuk mengemas makanan. Dari fungsi utama tersebut didapatkan 6 fungsi turunan, dari fungsi turunan yang didapatkan kemudian dilengkapi dengan fungsi tujuannya. Fungsi tujuan menjelaskan persyaratan dari fungsi sekunder tersebut.

4.2.10 Penyusunan Alternatif Konsep

Setelah *house of quality* (HoQ) dibuat, maka dilakukan perancangan terhadap alat *vacuum packaging* baru yang diharapkan mampu memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan *user*. Perancangan alat tersebut mempertimbangkan hasil perhitungan atribut-atribut serta respon teknis yang menjadi prioritas dalam perancangan alat *vacuum packaging*. Perancangan produk harus memenuhi beberapa fungsi atau mengkombinasikan sejumlah alternatif konsep. Konsep-konsep tersebut dihasilkan untuk menjawab setiap lingkup pembahasan yang lebih kecil dan kemudian dikombinasikan. Agar setiap kombinasi konsep yang potensial dipertimbangkan maka diperlukan suatu analisis morfologi yang biasa disebut dengan *morphology chart*.

Di dalam *morphology chart* seluruh respon teknis dijabarkan dengan detail dan disusun alternatif konsepnya untuk setiap respon teknis. Dengan analisis ini dapat muncul alternatif yang tak terhingga yang nantinya akan dipilih 1 atau beberapa konsep yang merupakan kombinasi dari masing-masing alternatif. Pada penelitian ini, alternatif konsep pada *morphology chart* dibatasi menjadi 3 macam alternatif untuk masing-masing respon teknis. Namun tidak semua respon teknis memiliki jumlah batasan yang ditentukan, hal tersebut karena terdapat beberapa respon teknis yang hanya memiliki alternatif dibawah jumlah yang ditentukan. hal ini disebabkan hal lain yang membatasi bahan tersebut digunakan sebagai komponen penyusun alat *vacuum packaging*. Berikut merupakan tabulasi dari alternatif konsep :

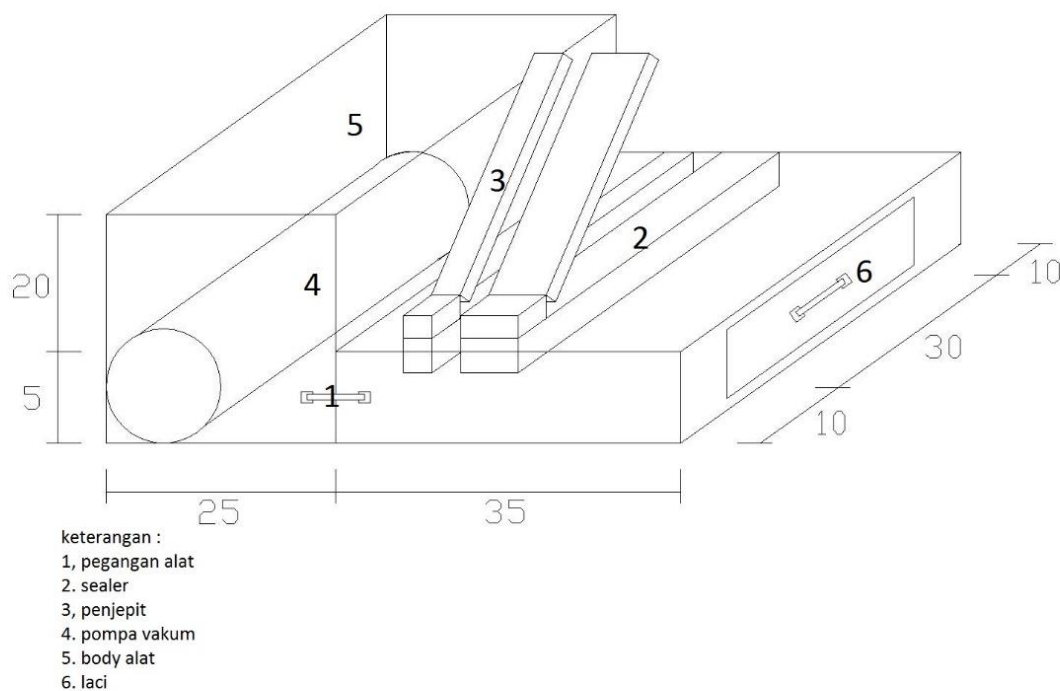
Tabel 4.19
Alternatif Konsep

No	Respon Teknis	Alternatif Konsep		
		A	B	C
1	Pegangan Alat	Besi	Plastik	Karet
2	Dimensi alat	60x50x25 cm	30x50x35 cm	45x50x25 cm
3	Material <i>sealer</i>	Besi	Aluminium	kuningan
4	<i>Body</i> alat	Plat Besi	Kayu	Plastik
5	Desain <i>Vacuum Packaging</i>	Balok horizontal, dengan laci	Balok vertikal dengan laci	Balok horizontal, tanpa laci
6	Material penjepit	Busa	karet	Plastik
7	Material pipa vakum (output)	Karet	plastik	Kuningan

Dari hasil alternatif konsep diatas, konsep yang terbentuk menghasilkan kombinasi hingga 35 konsep. Dipilih 6 konsep yang dipilih secara acak namun berdasar pada 3 hal mendasar dalam perancangan produk yaitu 1. Merancang produk dengan performa lebih baik dari existing dan dengan harga yang lebih rendah dari existing, 2. Merancang produk dengan performa minimal sama dengan existing namun dengan harga yang lebih rendah daripada existing, 3. Merancang produk dengan performa lebih baik dari pada existing tanpa memperhitungkan biaya. Berikut merupakan konsep yang dihasilkan :

Konsep 1 :

1a 2a 3a 4a 5a 6a 7a



Gambar 4.5 Desain Konsep Alat 1

Konsep 1 pegangan alat berbahan dasar dari besi. Dimensi dari alat *vacuum packaging* adalah 60x50x25cm. Material *sealer* yang digunakan adalah besi. Daya pompa *vacuum* yang digunakan adalah yang berkekuatan 200 watt sedangkan daya *sealer* 100 watt. Body alat berupa plat besi. Desain *vacuum packaging* berupa balok horizontal, dengan laci. Penjepit berbahan busa pada bagian atas dan bawah. Selang hisap vakum berbahan karet. Perkiraan harga dari konsep alat ini adalah 1.300.000.

Konsep 2 :

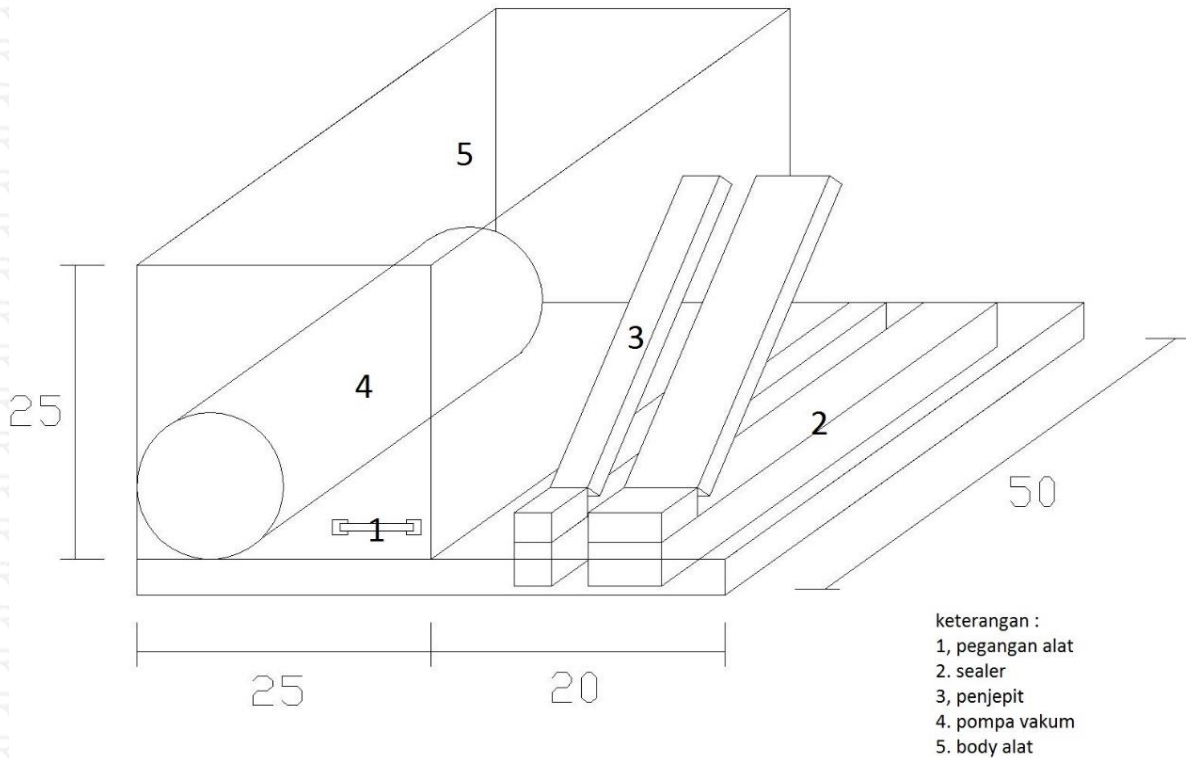


Gambar 4.6 Desain Konsep Alat 2

Konsep 2 dimensi dari alat *vacuum packaging* adalah 30x15x9 cm. Material *sealer* yang digunakan adalah besi. Daya pompa *vacuum* yang digunakan adalah yang berkekuatan 100 watt sedangkan daya *sealer* 60 watt. Body alat berupa plastik. harga dari konsep alat ini adalah 1.600.000.

Konsep 3 :

1c 2c 3c 4c 5c 6c 7c

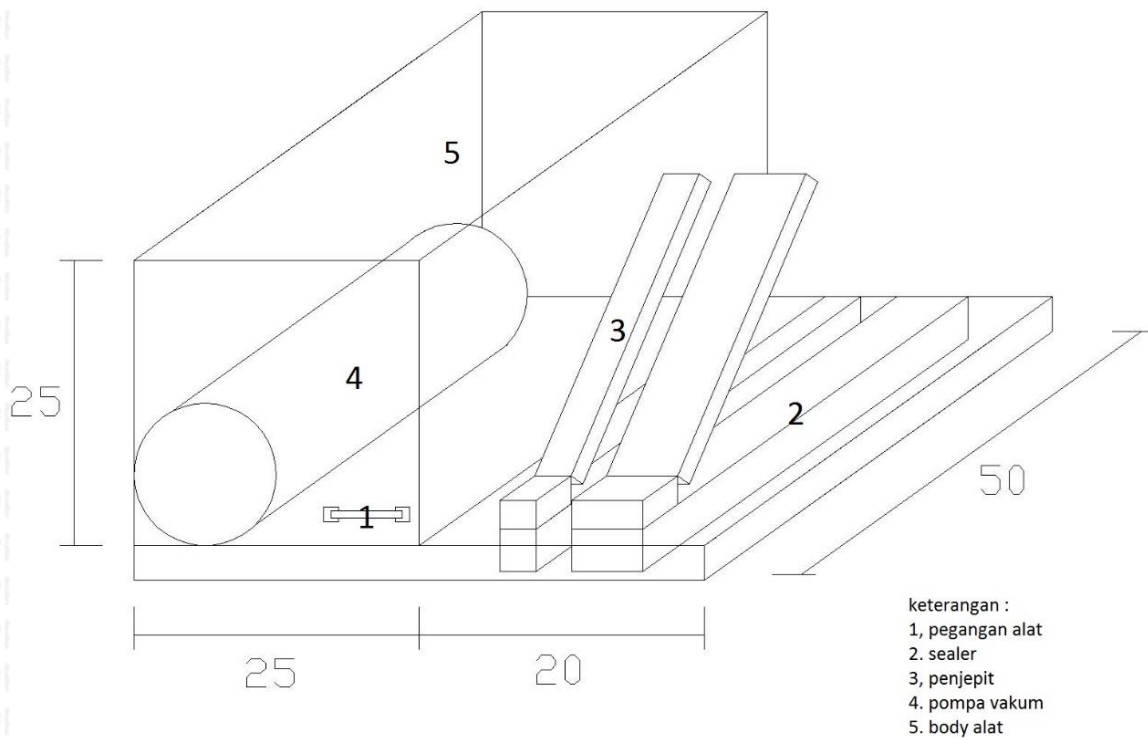


Gambar 4.7 Desain Konsep Alat 3

Konsep 3 pegangan alat berbahan dasar dari karet. Dimensi dari alat *vacuum packaging* adalah 45x50x25 cm. Material *sealer* yang digunakan adalah kuningan. Daya pompa *vacuum* yang digunakan adalah yang berkekuatan 200 watt sedangkan daya *sealer* 100 watt. Body alat berupa plastik. Desain *vacuum packaging* berupa balok horizontal tanpa laci. Penjepit berbahan plastik pada bagian atas dan bawah. Selang hisap vakum berbahan kuningan. Perkiraan harga dari konsep alat ini adalah 2.000.000.

Konsep 4 :

1b 2c 3a 4b 5c 6a 7b

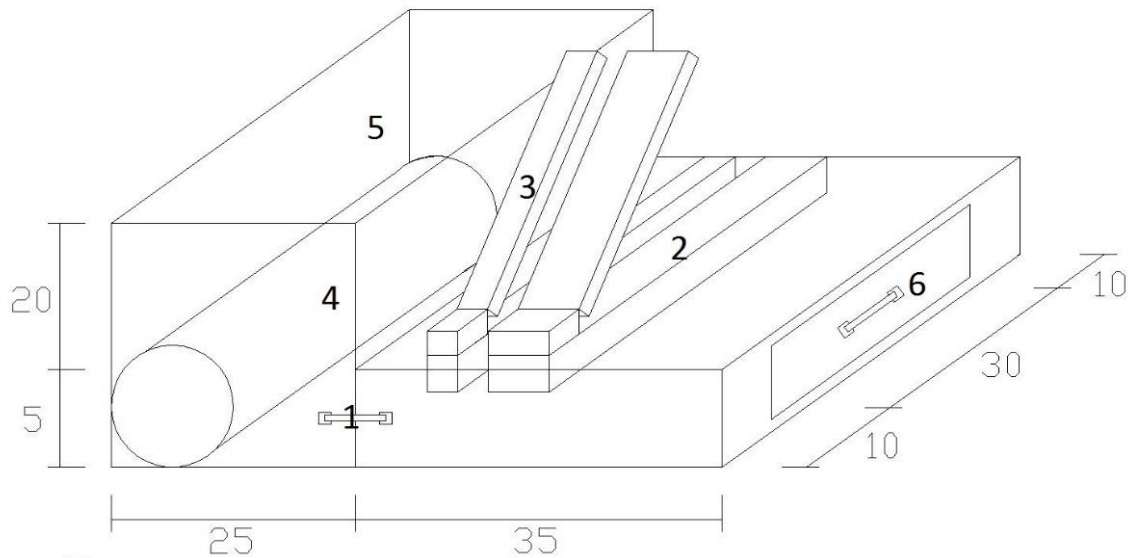


Gambar 4.8 Desain Konsep Alat 4

Konsep 4 pegangan alat berbahan dasar dari plastik. Dimensi dari alat *vacuum packaging* adalah 45x50x25 cm. Material *sealer* yang digunakan adalah besi. Daya pompa *vacuum* yang digunakan adalah yang berkekuatan 200 watt sedangkan daya *sealer* 100 watt. Body alat berupa kayu. Desain *vacuum packaging* berupa balok horizontal tanpa laci. Penjepit berbahan busa pada bagian atas dan bawah. Selang hisap vakum berbahan plastik. Perkiraan harga dari konsep alat ini adalah 1.500.000.

Konsep 5 :

1b 2a 3c 4b 5a 6c 7b



keterangan :

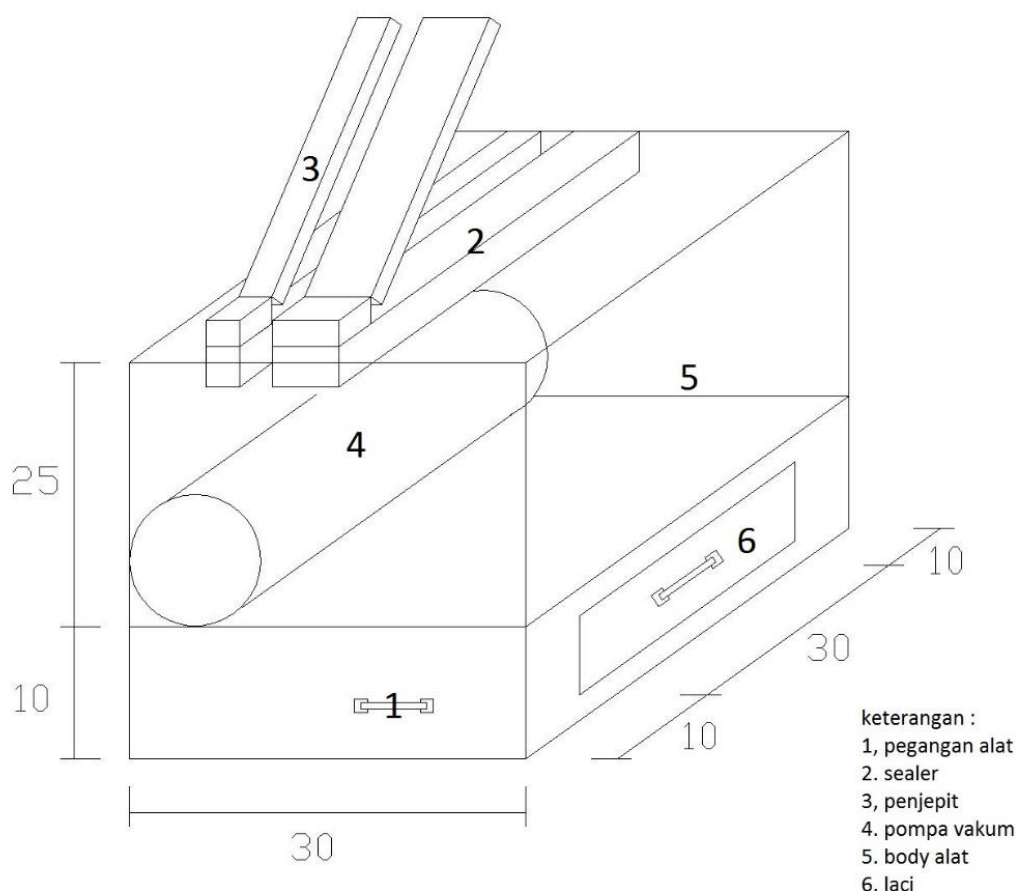
- 1, pegangan alat
- 2, sealer
- 3, penjepit
- 4, pompa vakum
- 5, body alat
- 6, laci

Gambar 4.9 Desain Konsep Alat 5

Konsep 5 pegangan alat berbahan dasar dari plastik. Dimensi dari alat *vacuum packaging* adalah 60x50x25 cm. Material *sealer* yang digunakan adalah kuningan. Daya pompa *vacuum* yang digunakan adalah yang berkekuatan 200 watt sedangkan daya *sealer* 100 watt. Body alat berupa kayu. Desain *vacuum packaging* berupa balok horizontal dengan laci. Penjepit berbahan plastik pada bagian atas dan bawah. Selang hisap vakum berbahan plastik. Perkiraan harga dari konsep alat ini adalah 1.600.000.

Konsep 6 :

1a 2b 3b 4c 5b 6c 7a



Gambar 4.10 Desain Konsep Alat 6

konsep 6 menggunakan desain *vacuum packaging* berbentuk Balok. Pegangan alat berbahan dasar dari *besi*. Dimensi dari alat *vacuum packaging* adalah 30x50x35 cm. Material *sealer* yang digunakan adalah aluminium. Daya pompa *vacuum* yang digunakan adalah yang berkekuatan 200 watt sedangkan daya *sealer* 100 watt. *body* alat berupa plastik. Desain *vacuum packaging* berupa balok vertikal dengan laci. Penjepit berbahan plastik pada bagian atas dan bawah. Selang hisap vakum berbahan karet. Perkiraan harga dari konsep alat ini adalah 2.000.000.

4.2.11 Pemilihan Konsep

Pemilihan konsep merupakan tahap setelah perancangan alternatif konsep dilakukan. Pemilihan konsep melibatkan proses pengambilan keputusan dan penolakan sebagian besar konsep yang telah diperoleh. Pemilihan konsep merupakan proses mengevaluasi konsep dengan menggunakan metode PUGH untuk membandingkan *new baseline* dengan *new concept* yang kemudian akan didapatkan konsep terpilih. *New baseline* dipilih secara subjektif, dimana konsep 2 (produk existing) dipilih sebagai *baseline* agar terlihat dengan jelas apakah konsep yang dibuat lebih baik daripada produk existing. Pemberian nilai positif atau negatif diberikan berdasarkan diskusi

Untuk merangkum kebutuhan konsumen pengguna alat, tim menetapkan kriteria yang menjadi dasar pemilihan sebuah konsep produk berdasarkan *voice of customer* di awal penelitian. Berikut merupakan kriteria yang digunakan :

- a. Mudah untuk dipindahkan
- b. Ukuran alat yang tidak terlalu besar
- c. Alat yang ringan
- d. Harga yang terjangkau
- e. Mudah dalam maintenance
- f. Daya listrik yang kecil
- g. Waktu vakum yang singkat
- h. Material yang kuat
- i. Masa pakai alat yang lama (awet)
- j. Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang *diseal*, agar mudah mengambil plastik saat proses

Dari kriteria diatas, maka dapat dilakukan analisis pemilihan konsep menggunakan metode PUGH, sebagai berikut :

Tabel. 4 20
Analisis PUGH

kriteria pemilihan	Variasi Konsep					
	1	2 (baseline)	3	4	5	6
mudah untuk dipindahkan	-	0	-	-	-	-
ukuran alat yang tidak terlalu besar	-	0	-	-	-	-
alat yang ringan	-	0	-	-	-	+
harga yang terjangkau	+	0	-	+	0	-
mudah dalam maintenance	+	0	+	+	+	+
daya listrik yang kecil	-	0	-	-	-	-
waktu vakum yang singkat	+	0	+	+	+	+
material yang kuat	+	0	0	+	+	0
masa pakai alat yang lama (awet)	+	0	0	+	+	+
Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diséal, agar mudah mengambil plastik saat proses	+	0	-	-	+	0
Positif	6	0	2	5	5	4
Negatif	4	0	6	5	4	4
sama	0	10	2	4	0	2
Net	2	0	-4	0	1	0
Rangking	1	3	6	3	2	5
Lanjut?	ya	tidak	tidak	tidak	ya	tidak

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa konsep yang akan dikembangkan sebagai konsep baru pada produk alat *vacuum packaging* adalah konsep 1. hal ini dikarenakan konsep 1 memiliki nilai net tertinggi dibandingkan dengan konsep lain, sehingga konsep baru yang terpilih adalah konsep 1.

4.2.12 Performance Standards

Standar performansi merupakan tanggapan dari masing - masing respon teknis yang bersifat teknik dan detail, sehingga dapat diketahui secara jelas spesifikasi yang diinginkan dari setiap respon teknik. berikut merupakan *performance standards* dari masing – masing respon teknis yang ada :

1. Besar daya alat: Besar daya pompa yang digunakan dalam alat vacuum packaging ini sebesar 200 watt dan daya sealer 150 watt
2. Dimensi alat : dimensi alat *Vacuum Packaging* adalah : Panjang 60cm, lebar 50 cm, tinggi 25cm.
3. Panjang *sealer* : panjang *sealer* dari alat ini adalah 30 cm.
4. Berat alat : berat alat *Vacuum Packaging* didesain 20-25 kg.
5. Pegangan alat : pegangan alat yang digunakan berupa *besi* 10 cm
6. Waktu bongkar pasang alat : waktu bongkar pasang alat ≤ 5 min

4.3 Mendesain Konsep Produk

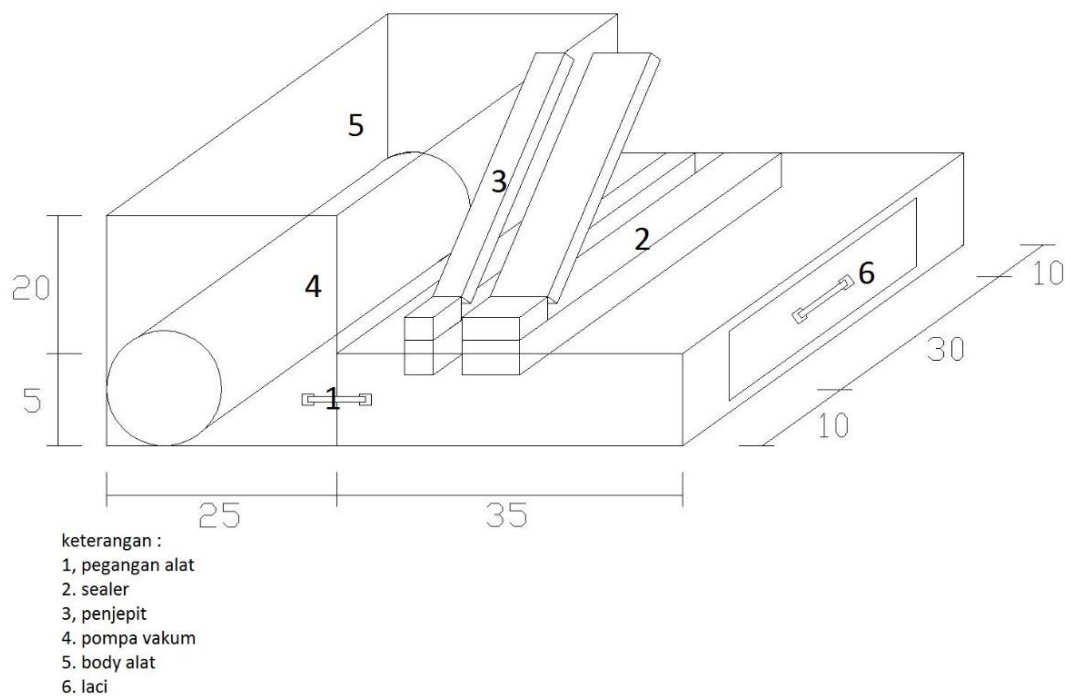
Pembahasan mendesain konsep produk meliputi perancangan fisik keseluruhan dari alat yang akan dibuat.

4.3.1 Rancangan Fisik

Setelah dilakukan pengolahan data pada hasil QFD, maka tahap berikutnya adalah melakukan desain konsep produk sesuai dengan *performance standard* yang telah ditentukan. Berikut merupakan rancangan fisik pada setiap bagian dari alat *Vacuum Packaging*:

a. Desain *vacuum packaging*

Vacuum packaging berbentuk balok dengan tutup dan laci panjang 60cm, lebar 50 cm, tinggi 25 cm. Material yang digunakan adalah besi. Terdapat wadah (laci) untuk meletakkan plastik yang akan digunakan untuk proses pengemasan. Terdapat tombol *on off*. Terdapat lubang untuk mengeluarkan kabel pompa dan kabel *sealer*. Serta terdapat pegangan alat yang dipasang disampingnya. Berikut merupakan gambar rancangan pada desain *vacuum packaging*.



Gambar 4.11 Desain *Vacuum Packaging*

b. Pegangan alat

Pegangan alat yang digunakan pada alat ini material yang digunakan adalah besi. Berikut merupakan rancangan gambar dari pegangan alat.



Gambar 4.12 Pegangan Alat

c. Wadah (laci) tempat menaruh plastik

Wadah tempat menaruh plastik pada alat *vacuum packaging* ini berbahan dasar plat besi. Bentuk dari wadah ini berupa laci. berikut merupakan rancangan dari wadah (laci) tempat menaruh plastik.



Gambar 4.13 Wadah (laci) tempat menaruh plastik

d. Saklar on off

Saklar *on off* berfungsi untuk mematikan dan menghidupkan pompa dan *sealer*. Berikut merupakan gambar dari saklar *on off*.



Gambar 4.14 Saklar on off

e. Kabel listrik

Kabel listrik diletakkan didalam *body* bagian bawah untuk menghubungkan antara pompa dan *sealer* dengan listrik. Berikut merupakan gambar dari kabel listrik



Gambar 4.15 Kabel Listrik

f. Pompa

Pompa berfungsi sebagai pengisap udara yang digunakan untuk menghisap udara dalam kemasan. Berikut merupakan gambar pompa.



Gambar 4.16 Pompa

g. Sealer

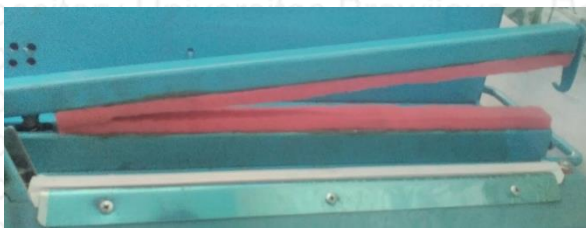
Sealer berfungsi untuk mesegel atau merekatkan plastik agar tersegel dengan rapi serta agar udara tidak masuk dalam kemasan. Berikut merupakan gambar rancangan dari *sealer*.



Gambar 4.17 Sealer

h. Penjepit

Penjepit berfungsi untuk menjepit plastik saat proses vakum agar udara tidak masuk dalam kemasan. Berikut merupakan gambar rancangan dari *sealer*.



Gambar 4.18 penjepit

i. Pipa karet

Pipa karet berfungsi untuk *mediator* vakum ke kemasan pada saat proses vakum. Berikut merupakan gambar rancangan dari pipa karet.



Gambar 4.19 pipa karet

4.4 Pembuatan *Prototype*

Proses pembuatan *prototype* membutuhkan waktu selama 9 hari sejak tanggal 3 maret 2017 hingga 11 maret 2017. Pembuatan *prototype* dilakukan di sebuah bengkel bapak Thoha yang beralamat di jalan Nusa Kambangan, Kasin, Klojen, Kota Malang. Proses pembuatan *prototype* diawali dengan diskusi bersama mekanik, dengan tujuan untuk menjelaskan gambaran alat yang akan dibuat serta mempertimbangkan beberapa masukan dari mekanik terkait dengan spesifikasi alat. Proses selanjutnya adalah pembuatan produk. Proses pembuatan produk diawali dengan pembuatan pemotongan alas berupa plat yang bertebal 2mm, yang dilanjutkan dengan pemasangan mesin vakum, dan mesin sealer pada plat tersebut. Proses selanjutnya pemotongan plat yang akan digunakan sebagai tutup sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan. Setelah itu proses pengelasan adalah proses pembuatan tutup berupa plat yang menyerupai huruf L dengan cara di las, untuk menutupi mesin vakum dan mesin *sealer*. Setelah itu adalah pemberian lubang pada tutup yang digunakan untuk peletakan tombol on off, pengaturan suhu mesin *sealer*, ventilasi udara untuk mesin vakum, lubang untuk penempatan pipa yang digunakan untuk memvakum produk serta lubang untuk laci. Proses selanjutnya adalah proses pembuatan laci dengan cara memotong plat sesuai ukuran lalu di las. Proses selanjutnya adalah pemasangan pegangan pada body alat, proses selanjutnya adalah pembuatan penjepit yang digunakan untuk proses memvakum lalu memasangnya dan yang terakhir adalah proses pengecatan alat. Berikut merupakan gambar alat *vacuum packaging* yang telah selesai dibuat :



Gambar 4.20 Alat *Vacuum Packaging*

total biaya pembuatan alat *vacuum packaging* menghabiskan biaya Rp. 1.260.000

4.5 Uji Coba Alat Bantu dan Evaluasi

Uji coba dilakukan setelah perancangan alat *vacuum packaging* selesai. Uji coba dilakukan dengan cara mempraktekan secara langsung proses pengemasan menggunakan alat bantu baru yang dirancang. Proses uji coba dilakukan pada hari sabtu tanggal 11 maret 2017 di bengkel pak Thoha Nusa Kambangan dan pada hari minggu tanggal 12 maret 2017 di UKM Pisang dan Tape Landak. Berikut merupakan hasil uji coba dari pengaplikasian alat *vacuum packaging* pada produk.

a. Uji Coba 1

Pada proses uji coba pertama difokuskan pada jalannya fungsi alat, mulai dari fungsi *vacuum*, *sealer*, fungsi on off dan fungsi penjepit. Dari hasil uji coba pertama, diketahui bahwasanya lama *vacuum* berfungsi dengan baik, dan *sealer* dapat mensegel kemasan sekitar 5-7 detik. Uji coba *sealer* pada kemasan pun di lakukan dengan memasukkan air ke dalam kemasan yang telah di *seal*, hasilnya tidak ada air yang menetes dari kemasan, itu mengindikasikan bahwa tidak ada bocor pada kemasan plastik yang telah disegel menggunakan *sealer*.

b. Uji coba 2

Pada Proses uji coba kedua difokuskan pada kemampuan alat untuk melakukan proses pengemasan produk pisang landak. Uji coba ini diberikan beberapa indikator keberhasilan dari alat bantu sebagai paramater. Berikut merupakan indikator keberhasilan uji coba alat:

1. Waktu

Proses pengemasan pada produk pisang landak dengan menggunakan alat *vacuum packaging* waktu 10 detik untuk mendapatkan hasil yang sempurna. Hal ini dikarenakan kemampuan *vacuum* untuk menyedot udara sekitar 5 detik, sedangkan *sealer* membutuhkan waktu 5 detik untuk hasil sempurna.

2. Hasil

Hasil pengemasan produk menggunakan alat *vacuum packaging* memberikan hasil yang sangat baik. Terlihat dari plastik yang membungkus produk dengan sempurna, kedap udara sehingga life time produk akan lebih lama dan siap didistribusikan ke seluruh Jawa Timur.



Gambar 4.21 Hasil Percobaan Pengemasan Produk

4.6 Analisis Hasil

Untuk membandingkan dan menganalisis perbaikan proses dengan mengaplikasikan alat bantu baru, maka dilakukan analisis sebagai berikut :

4.6.1 Analisis *Life Time* Produk Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Alat *vacuum packaging* terbukti dapat memperpanjang *life time* dari produk. *Life time* yang sebelumnya adalah 2-3 hari dengan di masukkan didalam kulkas, dengan menggunakan mesin *vacuum packaging* *life time* produk bisa bertahan hingga 7 hari namun dengan dimasukkan ke dalam kulkas.

4.6.2 Analisis Waktu Pengemasan

Untuk menganalisis kelayakan dari pengadaan alat *vacuum packaging* dalam proses pengemasan produk pisang landak, maka dilakukan analisis waktu pengemasan secara sederhana dengan membandingkan waktu pengemasan dengan alat existing dengan alat yang baru. Variabel yang digunakan sebagai pembanding antara alat terdahulu dengan alat bantu baru adalah waktu vakum dan *seal* dari alat.

Alat terdahulu memiliki waktu total vakum dan *seal* 40 detik, dimana untuk memvakum menghabiskan waktu 35 detik dan untuk proses *seal* 5 detik. Sehingga akan memakan banyak hampir 1 menit waktu hanya untuk sekali mengemas produk. Sedangkan alat *vacuum packaging* yang kami rancang memiliki total waktu vakum 10 detik, dimana untuk memvakum membutuhkan waktu 5 detik dan untuk proses *seal* membutuhkan waktu 5 detik.

$$\text{Penurunan waktu (\%)} = \frac{40 \text{ detik} - 10 \text{ detik}}{40 \text{ detik}} = 75\%$$

Alat *vacuum packaging* ini juga memiliki 2 pipa vakum sehingga dapat mengemas 2 kemasan sekaligus dalam sekali proses. Sehingga produktifitas alatnya menjadi 2 kali lebih efisien.

4.6.3 Analisis Harga dan Spesifikasi

Untuk menganalisis harga dan spesifikasi produk, maka dilakukan analisis alat dengan membandingkan alat *existing* dengan alat yang baru. Tabel dibawah untuk membandingkan alat *existing* dengan alat yang telah dirancang.

Tabel. 4 21
Perbandingan Alat *Existing* dengan *Ekspektasi*

No	Komponen	Vacuum dz 280	Mini vacuum packager 280 mm	Vacuum Packaging (yang dirancang)	Satuan
1	Harga	1.500.000	1.600.000	1.260.000	Rupiah
2	Waktu vacuum	40-60	40-60	10	detik
3	Daya	160	150	350	Watt
4	Body	Plastik	Plastik	plat besi	-
5	Dimensi	30x15x9	35x14x7	60x50x25	Cm
6	Panjang <i>sealer</i>	25	25	30	cm
7	Lebar <i>sealer</i>	5	5	5	mm
8	Berat	2,5	2,42	22	Kg

Alat yang baru memiliki kualitas yang lebih baik namun memiliki harga yang lebih murah daripada alat dipasar yaitu Rp.1.260.000 sedangkan alat yang ada di pasar lebih mahal berkisar Rp.1.500.000 – Rp.1.600.000, sehingga dengan dibuat nya alat ini akan menguntungkan bagi UKM pengguna.

4.6.4 Analisis Produk Akhir

Untuk menganalisis prototype alat *vacuum packaging* apakah sesuai dengan spesifikasi teknis dan telah memenuhi semua kebutuhan *user*, maka dilakukan analisis produk akhir. Tabel dibawah untuk membandingkan *ekspektasi* konsumen dan kondisi *real prototype* dari alat *vacuum packaging*.

Tabel. 4 22
Perbandingan spesifikasi Alat *Ekspektasi* dengan *Real Prototype*

No	Metrik	<i>Ekspektasi</i>	Satuan	<i>Real prototype</i>
1	Pegangan alat	≤ 10	cm	10
2	Berat alat	20-25	kg	22
3	Dimensi alat	60 x 50 x 25	cm	60 x 50 x 25
4	Panjang <i>sealer</i>	30	cm	30
5	Besar daya pompa	200	watt	200
6	Waktu bongkar pasang alat	5	menit	5

Prototype alat yang telah dibuat secara keseluruhan telah sesuai dengan spesifikasi teknis.

Pada metrik pegangan alat, *prototype* alat memiliki panjang pegangan 10 cm, sudah sesuai dengan nilai ekspektasi. Pada metrik berat alat, *prototype* alat memiliki berat 22 kg sedangkan ekspektasi konsumen berkisar dari 20-25 kg. Metrik yang lain juga telah sesuai dengan nilai spesifikasi teknis.

Tabel dibawah untuk menjelaskan bahwa alat *vacuum packaging* telah memenuhi keinginan dari user.

Tabel. 4 23

Prototype vacuum packaging dalam memenuhi kebutuhan konsumen

No	Attribut	Penjelasan
1	Mudah untuk dipindahkan	Berat alat 22 kg bisa diangkat dengan dengan mudah sama halnya seorang mengangkat galon air mineral, terlebih lagi <i>prototype</i> memiliki pegangan alat di samping, untuk memudahkan saat memindahkan alat.
2	Ukuran alat yang tidak terlalu besar	Dimensi alat 60 x 50x 25 cm tidak terlalu besar karena masih dapat dibawa seorang diri oleh user.
3	Alat yang ringan	Berat alat 22 kg bisa diangkat dengan dengan mudah sama halnya seorang mengangkat galon air mineral, terlebih lagi <i>prototype</i> memiliki pegangan alat di samping, untuk memudahkan saat memindahkan alat.
4	Harga yang terjangkau	Harga pembuatan <i>prototype</i> Rp. 1.260.000 lebih murah dari pada alat dipasar yang memiliki harga Rp.1.500.000-Rp.1.600.000.
5	Mudah dalam maintenance	Untuk <i>maintenance</i> alat sangat mudah, dengan cara membuka 8 baut yang ada di <i>body</i> bagian bawah dan <i>user</i> langsung bisa membersihkan komponen – komponen alat secara berkala.
6	Daya listrik yang kecil	Daya listrik 350 watt, daya listrik UKM mampu menggunakan alat tersebut tanpa harus menaikkan daya listrik UKM tersebut.
7	Waktu vakum yang singkat	Waktu vakum hanya 10 detik, sedangkan produk sejenis memiliki waktu vakum 40-60 detik sampai produk terkemas dengan sempurna.
8	Material yang kuat	Body material yang digunakan adalah plat besi 2mm, cukup tebal dan kuat.
9	Masa pakai alat yang lama (awet)	Material yang digunakan adalah plat besi 2mm, cukup tebal dan kuat sehingga masa pakai alat lebih lama (awet).
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	<i>Prototype</i> alat <i>vacuum packaging</i> dilengkapi dengan laci di bagian depan alat, yang berguna untuk menaruh kemasan yang akan digunakan saat proses vakum.
11	Dapat mengawetkan makanan lebih lama	Dengan divakum produk akan awet lebih lama hingga 7-9 hari dibandingkan dengan produk tanpa dikemas dengan menggunakan vakum.



BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang ditujukan untuk menjawab rumusan masalah, serta saran yang merupakan masukan – masukan yang mengacu pada hasil analisis dan pembahasan.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap hasil pengumpulan dan pengolahan data, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Desain alat bantu perbaikan alat *vacuum packaging* adalah berupa alat yang dirancang menggunakan metode *Quality Function Deployment* yang memenuhi keinginan dari *user* seperti menambahkan fitur-fitur baru yang belum ada pada produk *existing* namun tetap dengan harga yang lebih murah dari produk *existing*, alat *vacuum packaging* juga dapat membuat produk lebih awet hingga lebih dari 7 hari serta dapat mengemas produk dengan lebih menarik dan lebih cepat, hingga 4x lebih cepat dari alat *vacuum packaging existing*.
2. Kelebihan dari hasil produk dengan mengaplikasikan alat *vacuum packaging* adalah sebagai berikut :
 - a. life time dari produk pisang landak lebih lama yaitu sekitar 7-9 hari dengan dikemas menggunakan *vacuum packaging* dan disimpan dalam kulkas, jika tidak dikemas produk hanya mampu bertahan 3 hari saja.
 - b. Dengan dikemas menggunakan *vacuum packaging* tampilan produk menjadi lebih menarik dibandingkan dengan produk sebelumnya. Sehingga dapat lebih kompetitif untuk bersaing.
 - c. Alat *vacuum packaging* yang telah dibuat 4x lebih produktif untuk mengemas produk.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini untuk UKM dan dalam penelitian selanjutnya adalah :

1. UKM

Beberapa saran bagi UKM berkaitan dengan hasil penelitian ini adalah:

- a. Diperlukan komunikasi kepada semua operator proses mengenai pengemasan produk untuk menggunakan alat *vacuum packaging*.
- b. Diperlukan komunikasi anggota UKM pentingnya menggunakan alat vacuum packaging untuk membuat *life time* produk lebih lama dan menjadikan kemasan lebih menarik sehingga mampu bersaing.

2. Penelitian Selanjutnya

Saran untuk penelitian selanjutnya, untuk meneliti yang berkaitan dengan perbaikan alat alat UKM yang benar benar penting dalam keberlangsungan UKM tersebut. Agar UKM dapat menjadi kompetitif untuk bersaing.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wootton. 2007. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Penerbit. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Cohen, L. 1995. *Quality Function Deployment how to make QFD work for you*. Canada : addison wesley publishing company
- Djati, I. 2003. *Perencanaan Dan Pengembangan Produk*. Jogjakarta: UII Press Jogjakarta
- Floros, J.D. and V. Gnanasekharan. 1993. *Shelf Life Prediction of Packaged Foods: chemical, biological, physical, and nutritional aspects*. G. Chlaralambous (Ed.). Elsevier Publ., London.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta ; Graha Ilmu.
- Hariyadi, P. 2004. *Prinsip-prinsip pendugaan masa kedaluwarsa dengan metode Accelerated Shelf Life Test. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (Self Life)*. Pusat Studi Pangan dan Gizi: Institut Pertanian Bogor.
- Jay. 1996. *Modern Food Microbiology 4th edition*. New York : D Von Nostrand Company.
- John Pieris dan Wiwik Sri Widiarty. 2007. *Negara Hukum dan Perlindungan Konsumen Terhadap Produk Pangan Kedaluwarsa*. Jakarta: Pelangi Cendikia. hal, 129.
- Labuza, TP 1982. *Open shelf-life Dating of Foods*. Food Science and Nutrition. Press Inc., Westport, Connecticut.
- Labuza, T.P and Schmidl, M.K. 1985. *Accelerated shelf life testing of books*. Food Technology 39 (9) 57-62
- Permana, Rian, 2013. *Desain Produk Holder Connector VGA dengan Quality Function Deployment*. Skripsi tidak dipublikasikan. Bandung: Universitas Widyatama.
- Robertson GL. 2010. *Food Packaging and Shelf Life: A Pratical Guide*. CRC Press. Florida.
- Susiwi, S. 2009. *Penentuan Kadaluwarsa Produk Pangan*. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia.

Syarief, R. dan Haryadi Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Arcan, Jakarta.

Tanudjaja, Yusup. 2013. *Perancangan Alat Bantu Peletakan Sheet Dengan Sistem Otomatisasi Di Pt. Madhara Aditama Utamabox*. Vol.12,No.1,2013 (103-116). Surabaya: Widya Teknik.

Tranggono dan Sutardi. 1990. *Biokimia dan Teknologi Pasca Panen*. Universitas gadjah mada:Yogyakarta

Tri Margono, Detty Suryati, Sri Hartinah. 1993. *Buku Panduan Teknologi Pangan*. Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI bekerjasama dengan Swiss Development Cooperation.

Ulrich, K.T. & S.D. Eppinger. 2001. *Perancangan Dan Pengembangan Produk*. Jilid I cetakan I, terjemahan Nora Azmi, Jakarta: Salemba Teknika.



Lampiran 1 Kuesioner Terbuka

Kuesioner Terbuka "Alat Vacuum Packaging"

Nama :

Jenis Kelamin :

Umur :

No Telf :

Kuesioner ini digunakan pada penelitian saya dalam melakukan pengembangan produk, kuesioner ini digunakan untuk mengetahui tanggapan bapak atau ibu tentang alat *Vacuum Packaging*:

1. Menurut anda apa kelebihan alat *vacuum packaging* saat ini?

.....

2. Menurut anda apa kekurangan alat *vacuum packaging* saat ini?

.....

3. Material apa yang anda inginkan?

.....

4. Apa yang menjadi bahan pertimbangan ketika anda membeli atau mempunyai alat *Vacuum Packaging* ?

.....

5. Inovasi yang seperti apa yang anda inginkan untuk alat *Vacuum Packaging* saat ini?

.....

Lampiran 2 Kuesioner Tertutup

Kuesioner Kebutuhan Pelanggan Alat Vacuum Packaging

Nama :

Jenis kelamin:

Umur :

Dalam mengisi kuesioner ini dimohon bapak/ibu mengisi sesuai dengan ekspektasi dan keadaan sesungguhnya

Keterangan :

1 = Tidak Penting

3 = Penting

2 = Cukup Penting

4 = Sangat Penting

No	Kebutuhan Pengguna	Tingkat Kepentingan							
		Ekspektasi				Existing			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	mudah untuk dipindahkan								
2	ukuran alat yang tidak terlalu besar								
3	alat yang ringan								
4	harga yang terjangkau								
5	mudah dalam maintenance								
6	daya listrik yang kecil								
7	waktu vakum yang singkat								
8	material yang kuat								
9	masa pakai alat yang lama (awet)								
10	dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang <i>diseal</i> , agar mudah mengambil plastik saat proses								
10	Dapat mengawetkan makanan lebih lama								

Malang, 2016
Responden.....

(.....)



Lampiran 3 Rincian Biaya

No	Uraian	material	Unit	Satuan	Berat	Harga	Jumlah
1	Body						
	plat 2mm	plat besi	1	lbr	27kg	300,000	300000
	pipa 2mm	besi	2	pcs		10,000	20000
	mur	besi	8	pcs		500	4000
	baut	besi	8	pcs		500	4000
	sealer	-	1	pcs	4kg	150000	150000
	material pegangan	plat besi	2	lbr	1kg	40000	40000
	kompresor + selang	-	1	pcs		300000	300000
	kabel sedot kompresor	-	2	meter		10000	20000
	stiker	-	1				10000
	cat	-	1				30000
2	Kelistrikan						
	kabel listrik	hitam	3	meter		6000	18000
	saklar <i>on off</i>	ABS	2	pcs		3000	6000
	steker	uticon	1	pcs		8000	8000
3	Pengerjaan						
	Las	-	1	lot		100000	100000
	Listrik	-	1	lot		50000	50000
	Upah kerja	-	1	lot		200000	200000
	TOTAL					Rp1,260,000	

Lampiran 4 Data Kuesioner Tertutup *Existing*

no	Kebutuhan Pengguna	existing				
		responden				
		1	2	3	4	rata-rata
1	mudah untuk dipindahkan	3	3	3	3	3
2	ukuran alat yang tidak terlalu besar	3	3	3	3	3
3	alat yang ringan	3	3	3	3	3
4	harga yang terjangkau	3	3	2	2	2.5
5	mudah dalam maintenance	2	2	3	3	2.5
6	daya listrik yang kecil	3	2	3	3	2.75
7	waktu vakum yang singkat	2	2	2	2	2
8	material yang kuat	3	3	2	2	2.5
9	masa pakai alat yang lama (awet)	3	3	3	3	3
10	dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diséal, agar mudah mengambil plastik saat proses	2	3	3	3	2.75
11	dapat mengawetkan makanan lebih lama	3	3	3	3	3

Lampiran 5 Data Kuesioner Tertutup *Ekspektasi*

no	Kebutuhan Pengguna	Ekspektasi responden				
		1	2	3	4	rata-rata
1	mudah untuk dipindahkan	3	4	3	4	3.50
2	ukuran alat yang tidak terlalu besar	3	3	3	3	3.00
3	alat yang ringan	3	3	3	3	3.00
4	harga yang terjangkau	4	4	3	4	3.75
5	mudah dalam maintenance	3	3	3	3	3.00
6	daya listrik yang kecil	3	4	2	3	3.00
7	waktu vakum yang singkat	4	4	4	3	3.75
8	material yang kuat	3	3	3	3	3.00
9	masa pakai alat yang lama (awet)	4	4	3	3	3.50
10	Dilengkapi wadah untuk menaruh plastik yang diseal, agar mudah mengambil plastik saat proses	3	3	3	3	3.00
11	dapat mengawetkan makanan lebih lama	3	3	3	3	3.00

Lampiran 6 BOM Tree alat *vacuum packaging*

