



PAPER – OPEN ACCESS

Aplikasi Quality Function Deployment (QFD) dalam Mendesain Produk Turunan Andaliman

Author : Oktaviani Panjaitan dan Yosef Manik
DOI : 10.32734/ee.v2i3.698
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Aplikasi *Quality Function Deployment* (QFD) dalam Mendesain Produk Turunan Andaliman

Oktaviani Panjaitan¹, Yosef Manik^{1*}

Program Studi Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Del, Laguboti 22381, Sumatera Utara, Indonesia

yosef.manik@del.ac.id

Abstrak

Kawasan Danau Toba telah dicanangkan oleh pemerintah menjadi salah satu dari 10 kawasan strategis pariwisata nasional. Namun hingga saat ini belum banyak ditemukan produk oleh-oleh khas Kawasan Danau Toba seperti produk-produk turunan andaliman. Perancangan produk dalam studi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mendesain beberapa inovasi dari produk turunan andaliman yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen serta langkah-langkah apa saja yang diperlukan untuk mencapai spesifikasi tersebut. Dalam melakukan perancangan produk turunan andaliman, kami menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu sebuah teknik yang sudah teruji yang digunakan untuk menangkap dan menerjemahkan kebutuhan pelanggan yang menjadi karakteristik rekayasa untuk produk-produk turunan andaliman. Alat dari QFD yang disebut *House of Quality* (HoQ) dibangun dan dianalisis untuk menggambarkan hubungan antara kebutuhan konsumen terhadap respon teknis perusahaan. Dalam studi ini inovasi dari produk turunan andaliman yang dirancang adalah “mie andaliman” dan “balsem andaliman”. Pengembangan produk-produk tersebut direncanakan akan diproduksi oleh sekelompok masyarakat yang berada di Kec. Lumban Julu, Kab. Toba Samosir yang didukung oleh Taman Eden 100 dan Institut Teknologi Del dalam mengembangkan dan membudidayakan tanaman andaliman dan produk turunannya. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan riset pasar kepada 200 wisatawan yang berada di sekitar Kawasan Danau Toba dengan rentang umur 17-65 tahun. Hasil yang didapat dari desain produk ini yaitu terdapat 32 dan 25 atribut spesifikasi yang menjadi faktor penentu tingkat kepuasan konsumen terhadap produk “mie andaliman” dan “balsem andaliman”. Dan terdapat 5 respon teknis yang diprioritaskan pada perancangan produk “mie andaliman” dan 4 respon teknis yang diprioritaskan pada perancangan produk “balsem andaliman”.

Kata Kunci: Perancangan, Andaliman, Oleh-oleh, Danau Toba

Abstract

Lake Toba area has been declared by the government as one of the 10 national tourism strategic region. But until now, it has not been a lot of products for typical souvenirs Lake Toba such as andaliman derivative products. The design of the product in this study aims to determine how to design some of the innovations of andaliman derivative products according to the specifications the customer wants and what steps are needed to achieve these specifications. In doing andaliman derivative product design, we use the Quality Function Deployment (QFD). QFD is a technique that has been tested is used to capture and translate customer needs into engineering characteristics for andaliman derivative products. Tools of QFD called the House of Quality (HOQ) constructed and analyzed to describe the relationship between the costumer need against the company's technical response. In this study the innovation of andaliman derivative products that designed is “mie andaliman” and “balsem andaliman”. The development of such products is planned to be produced by a group of people who live in District Lumban Julu, Regency Toba Samosir supported by Taman Eden 100 and Institut Teknologi Del in developing and cultivating andaliman plants and its derivative products. Data was collected by conducting market research to 200 tourists who were around the Lake Toba with a lifespan of 17-65 years. The results of these product design are 32 and 25 attributes specification that become the deciding factor level of customer satisfaction with “mie andaliman” and “balsem andaliman”. There are 5 technical responses are prioritized in the design of “mie andaliman” and 4 technical responses are prioritized in the design of “balsem andaliman” products.

Keywords: Design, Andaliman, Souvenir, Lake Toba.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi dewasa ini ditunjang oleh berbagai sektor yang terus berkembang dalam meningkatkan pendapatan negara. Pariwisata merupakan salah satu sektor yang menjadi andalan negara untuk meningkatkan pendapatan negara dalam bentuk devisa negara, Produk Domestik Bruto (PDB), dan peningkatan tenaga kerja. Menurut Santoso dalam [1], sektor pariwisata di Indonesia memiliki peranan penting dalam keberlangsungan perekonomian Indonesia. Hal tersebut dinyatakan dalam laporan tahunan UNWTO (2016), pariwisata memimpin sektor ekonomi dengan menyumbang 10% dari Produk Domestik Bruto (PDB) global, 6% dari total ekspor dunia, dan memiliki potensi untuk mengatasi tantangan dunia yang mendesak seperti pertumbuhan sosial-ekonomi, pembangunan yang inklusif, dan kelestarian lingkungan [2].

Danau Toba merupakan danau tekto-vulkanik dengan ukuran panjang sekitar 100 km, lebar 30 km dan kedalaman hingga 505 m yang dijadikan sebagai salah satu sektor pariwisata [3]. Saat ini daerah sekitar Danau Toba menjadikan sektor pariwisata sebagai sumber pendapatan daerah. Hal ini dibuktikan oleh banyaknya wisatawan yang mengunjungi Kawasan Danau Toba untuk melakukan kegiatan wisata [4]. Sebagai salah satu daerah yang mengandalkan sektor pariwisata, pemerintah memiliki peran penting dalam mengembangkan Kawasan Danau Toba yang mampu menarik perhatian wisatawan. Saat ini Kawasan Danau Toba telah dicanangkan oleh pemerintah menjadi salah satu dari sepuluh Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN), sebagaimana tersebut dalam Surat Sekretariat Kabinet Nomor B-652/Seskab/Maritim/11/2015 perihal Arahan Presiden mengenai Pariwisata [5]. Dalam hal pengembangan kawasan pariwisata, terdapat beberapa parameter pariwisata yang perlu diperhatikan. Menurut Yoeti dalam [6], terdapat tiga parameter penting untuk mendukung pembangunan dan pengembangan kawasan pariwisata yaitu aksesibilitas (*accessibility*), fasilitas (*amenities*), dan atraksi (*attraction*). Berdasarkan penelitian dalam [7], telah diidentifikasi 17 tujuan ekowisata yang terletak di tujuh kabupaten yang mengelilingi Danau Toba dengan meninjau karakteristik terkait yang meliputi akses, fasilitas, dan atraksi. Karakteristik objek wisata di Kawasan Danau Toba menunjukkan bahwa akses menuju tujuan wisata sudah cukup baik dengan keberadaan Bandara Silangit sebagai bandara terdekat dengan Danau Toba. Dalam hal fasilitas, pemerintah sedang dan terus berupaya dalam membenahi serta meningkatkan berbagai infrastruktur yang berkaitan dengan kegiatan wisata seperti penginapan, perbankan, serta toko yang tersedia di kota-kota di sekitar Danau Toba. Sedangkan dalam hal atraksi yang dapat diandalkan dalam meningkatkan nilai jual pariwisata Kawasan Danau Toba sangat terbatas pada atraksi alam yang umumnya menawarkan panorama Danau Toba, dan atraksi budaya, seperti artefak budaya dan pagelaran seni budaya. Padahal, untuk meningkatkan daya tarik wisatawan, pengembangan atraksi wisata pada destinasi seperti Kawasan Danau Toba tidak cukup dipusatkan pada atraksi alam atau budaya saja, melainkan juga harus ditopang dengan atraksi buatan yang termasuk komoditas khas yang memiliki daya tarik untuk dibelanjakan oleh wisatawan. Untuk mendukung pengelolaan pariwisata Danau Toba, diharapkan peran masing-masing *stakeholder* yang telah di klasifikasikan dalam [7] yang dibagi atas pemangku kepentingan dan pengaruh tertinggi dalam pariwisata seperti pemerintah yang mencakup Dinas Pariwisata maupun badan pemerintahan Kabupaten di sekitar Kawasan Danau Toba, dan pemangku kepentingan tinggi dengan pengaruh rendah seperti BOPDT, LSM, lembaga keagamaan, pemegang kepentingan rendah dengan pengaruh yang tinggi seperti wisatawan, calon investor, media massa, serta pemangku kepentingan dan pengaruh rendah seperti masyarakat lokal di sekitar Danau Toba. Untuk itu diharapkan peran serta masing-masing *stakeholder* dalam meningkatkan pariwisata Danau Toba khususnya dalam menciptakan dan mengembangkan komoditas khas untuk dibelanjakan wisatawan. Salah satu komoditas khas Kawasan Danau Toba yang dapat dikembangkan adalah tanaman Andaliman.

Andaliman (*Zantoxylum acanthopodium*) merupakan salah satu tumbuhan rempah yang banyak ditemukan di daerah Kabupaten Toba Samosir, Humbang Hasundutan, dan Samosir, Provinsi Sumatera Utara, pada daerah berketinggian sekitar 1.400 mdpl. Pada umumnya tanaman andaliman memiliki tinggi batang berkisar antara 3-8 meter dengan ciri-ciri berbulu halus dan berduri. Bagian yang dimanfaatkan dari tanaman ini adalah biji yang berbentuk bulat dan berukuran kecil yang memiliki aroma dan rasa getir yang khas [8]. Selama ini pemanfaatan biji andaliman pada umumnya masih dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga sebagai bumbu masak bagi masyarakat di Kawasan Danau Toba dan masyarakat perantau yang berasal dari Kawasan Danau Toba di kota-kota besar di Indonesia. Pemanfaatan andaliman secara komersil juga masih terbatas sebagai bumbu rempah penguat rasa kuliner khas Batak, seperti ikan mas arsik, natinombur, dan sangsang yang disajikan langsung melalui restoran khas Batak di sekitar Kawasan Danau Toba [9]. Biji andaliman mengandung senyawa aromatik dengan rasa pedas dan getir yang khas, dan hangat. Jika dimakan meninggalkan efek menggetarkan alat pengecap, menyebabkan lidah terasa kebal, dan dapat meningkatkan nafsu makan. Dengan kekhasan dan sensasi rasa unik yang dimilikinya, dan beberapa penelitian yang telah mengungkap kandungan kimia dan aktivitas fisiologisnya, saat ini andaliman diperhitungkan

sebagai sumber senyawa aromatik dan minyak esensial [10]. Kandungan senyawa terpenoid biji andaliman mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan dari berbagai kerusakan seperti perubahan nilai gizi serta perubahan warna dan aroma makanan [11]. Disamping itu tanaman andaliman mempunyai potensi sebagai obat-obatan karena mengandung berbagai senyawa *Zanthalene* dan *Geranol* asetat yang tidak dijumpai pada tanaman lain yang sangat berguna bagi dunia kesehatan dan industri kosmetika, seperti meredakan rasa nyeri, meningkatkan daya tahan tubuh, memperkuat tulang, dan lainnya [12]. Melihat potensi biji andaliman untuk dijadikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba, maka pemerintah daerah perlu meningkatkan kerja sama dengan lembaga-lembaga terkait seperti industri kreatif guna untuk mengembangkan produk-produk khas daerah. Besarnya potensi terhadap biji andaliman untuk dijadikan sebagai oleh-oleh khas juga didukung berdasarkan observasi yang telah dilakukan, diperoleh fakta bahwa minat wisatawan akan biji andaliman ini cukup tinggi. Minat wisatawan akan biji andaliman didorong oleh beberapa faktor, yaitu andaliman mempunyai aroma dan rasa yang khas yang tidak dimiliki oleh bumbu rempah yang lain, dan andaliman merupakan tanaman yang unik dan endemik yang memiliki asosiasi yang khas dengan Kawasan Danau Toba.

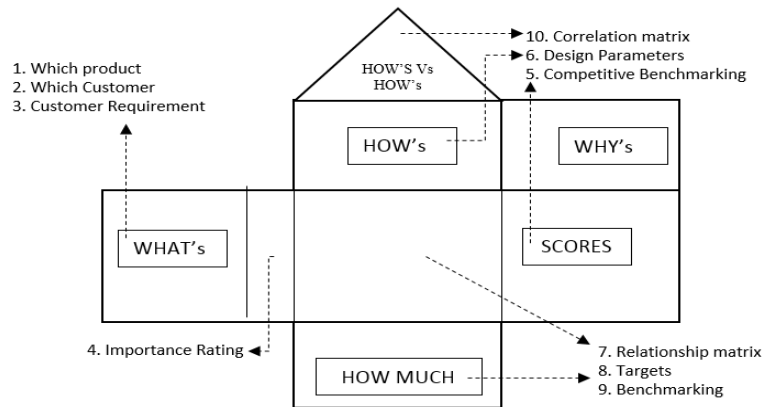
Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pelaku industri, hingga saat ini belum adanya derivasi produk andaliman yang layak jual disebabkan oleh minimnya pengetahuan masyarakat dalam menciptakan produk-produk inovatif dan kurangnya wawasan dan *benchmark* akan produk-produk rempah serupa di daerah lain. Untuk itu dibutuhkan sebuah upaya peningkatan kapasitas masyarakat baik dalam bentuk pelatihan maupun studi banding. Saat ini telah ada pihak terkait yang telah bersedia untuk mengembangkan berbagai produk turunan andaliman yaitu sekelompok masyarakat yang berada di Kec. Lumban Julu, Kab. Toba Samosir yang didukung oleh pihak Taman Eden 100 dan Institut Teknologi Del dalam melestarikan dan membudidayakan tanaman andaliman beserta produk turunannya. Dengan demikian hal selanjutnya yang dilakukan adalah bagaimana menciptakan produk-produk turunan andaliman yang disajikan dalam bentuk kuliner, minuman, obat-obatan, dan lainnya yang berpotensi untuk dijadikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bisnis [13]. Perancangan produk dalam studi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mendesain beberapa inovasi dari produk turunan andaliman yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen serta tahapan apa saja yang dilakukan untuk mencapai spesifikasi tersebut.

2. Kajian Pustaka

Quality Function Deployment (QFD) adalah pendekatan berbasis konsumen untuk inovasi produk [14]. Menurut Chan & Wu dalam [15] *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan sebuah alat untuk mengetahui kebutuhan pelanggan dengan melakukan desain produk dan proses produksi. Artinya, kebutuhan pelanggan yang didapatkan dapat diinterpretasikan ke dalam desain produk dan proses produksi melalui pembuatan QFD. Secara umum, sistem QFD dapat dibagi menjadi empat fase yang saling terhubung yang dapat menggambarkan kebutuhan konsumen secara keseluruhan. Keempat fase tersebut adalah sebagai berikut.

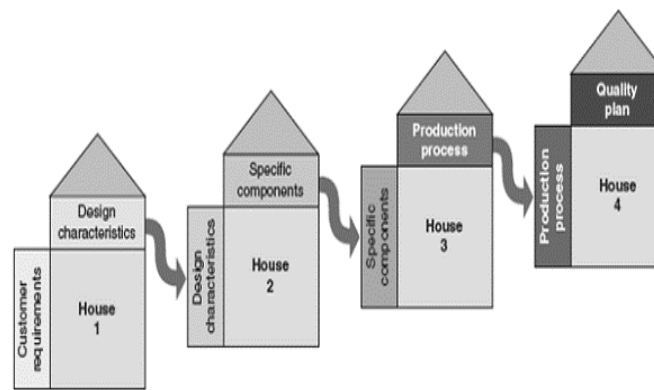
- Fase satu untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam atribut desain produk yang biasa disebut ukuran/tindakan teknis.
- Fase dua untuk menerjemahkan langkah-langkah teknis penting ke dalam karakteristik tiap komponen produk
- Fase tiga untuk menerjemahkan karakteristik komponen penting kedalam operasi proses
- Fase empat untuk menerjemahkan proses utama dalam operasi ke dalam persyaratan produksi sehari-hari

Metodologi yang digunakan untuk membuat QFD ini adalah "The House of Quality". Gambar 1 menunjukkan gambaran proses/langkah-langkah yang dilakukan dalam pengisian struktur QFD dengan metodologi "The House of Quality" [16].



Gambar 1. Langkah pengisian QFD

Berdasarkan gambar diatas desain yg diinginkan (WHAT's) dianggap sebagai input untuk menentukan karakteristik komponen (HOW's) dari desain produk yang dibuat sebagai acuan untuk proses manufaktur. Setiap How akan dibuat untuk menilai sejauh mana atau seberapa banyak target yang memungkinkan untuk dibuat [17]. Menurut Jay Heizer dan Barry Render (1996) dalam [18], metode *House of Quality* memiliki tahapan tahapan yang mengindikasikan bagaimana menggunakan sumber daya untuk mencapai permintaan konsumen seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Metodologi "House of Quality"

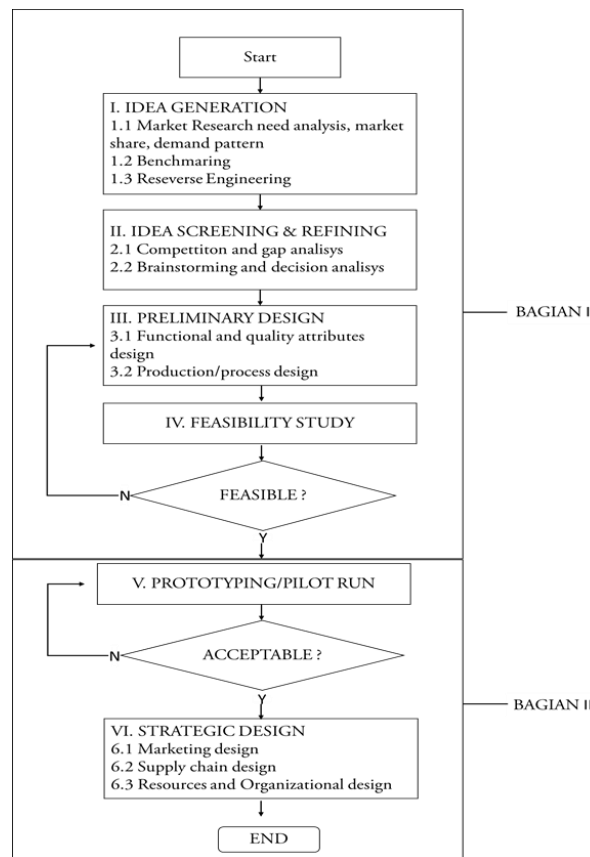
Fungsi lain dari QFD adalah untuk menunjukkan bagaimana usaha peningkatan kualitas yang ingin ditunjukkan. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa karakteristik desain pada *House 1* menjadi input untuk *House 2*, yang kemudian dilanjutkan dengan komponen spesifik dari produk tersebut. Hal ini berlaku juga untuk *House 3*, dimana komponen spesifik tersebut akan dilanjutkan dengan pembuatan proses produksi pada *House 3*. Setelah proses produksi ditentukan, kemudian akan digunakan sebagai syarat untuk membuat perencanaan kualitas pada *House 4* yang memastikan kesesuaian proses tersebut untuk membuat produk yang diinginkan. Perencanaan kualitas adalah gabungan dari persyaratan, prosedur, metode dan teknik eksperimen yang memastikan proses produksi tersebut memenuhi permintaan konsumen.

Metode analisa yang digunakan adalah metode peramalan kualitatif dan kuantitatif untuk memprediksi peluang pasar.

Penelitian pasar adalah usaha terorganisir untuk mengumpulkan informasi tentang pasar atau pelanggan. Penelitian pasar adalah aktivitas pengumpulan dan interpretasi data secara sistematis dan objektif untuk membantu mengurangi resiko dalam pengambilan keputusan pemasaran [19]. Penelitian pasar memungkinkan seorang pimpinan dapat mengambil keputusan tentang strategi dan taktik yang digunakan untuk memasarkan produk tertentu secara deskriptif. Penelitian pasar juga adalah proses pengumpulan informasi mengenai target pasar, konsumen dan kompetitor.

3. Metode Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara, antara lain observasi lapangan, wawancara, *Focus Discussion Group* (FDG), dan survei dengan penyebaran kuesioner. Sesuai target dan segmentasi pasar yang dituju, kuesioner yang disebar ke 200 wisatawan di Kawasan Danau Toba dengan rentang umur 17-65 tahun melalui Google Form. Sebelumnya dilakukan pengujian validitas menggunakan $\alpha = 5\%$ dengan uji dua sisi dan $dof = 28$ sehingga diperoleh korelasi pearson r_{tabel} sebesar 0,361. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka seluruh item pertanyaan pada kuesioner dinyatakan valid/tepat. Kemudian dilanjutkan dengan uji reliabilitas pertanyaan pada kuesioner, data hasil kuesioner dapat dipercaya/reliabel apabila koefisien cronbach's alpha $\geq 0,6$ [20]-[21]. Metodologi dalam pelaksanaan aktivitas perancangan produk turunan andaliman yang di usulkan ini mengikuti metodologi perancangan dalam Buku Pedoman Metodologi Desain Proyek Rekayasa/Capstone Project (MRS4191) di Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa Institut Teknologi Del [22]. Tahapan proses tersebut akan dibagi menjadi enam bagian besar: (1) Penciptaan Ide; (2) Penyaringan dan Pemurnian Ide; (3) Perancangan Pendahuluan; (4) Studi Kelayakan; (5) Pembuatan Prototipe; dan (6) Perancangan Strategi Bisnis. Tahapan proses tersebut dipaparkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Metodologi Pengembangan Produk Turunan Andaliman.

Sumber: Manik, et al., 2018

Pada prinsipnya proses perancangan produk ini melibatkan berbagai aktivitas yang dimulai dari analisis kebutuhan pasar hingga menghasilkan spesifikasi produk yang diinginkan pasar. Untuk menghasilkan desain produk-produk tersebut metodologi yang digunakan yaitu mencakup hingga tiga tahapan proses saja. Tahapan pertama dalam riset dan pengembangan produk adalah penciptaan ide (*idea generation*). Tahapan ini bertujuan untuk mengeksplorasi ide dan gagasan menjadi sebuah topik yang sesuai dengan proyek yang akan dilaksanakan. Kemampuan menghasilkan ide atau gagasan yang akan dikembangkan nantinya dengan menghasilkan produk-produk inovasi hingga memberikan solusi yang berdampak luas. Upaya penggalan ide akan dilakukan dalam beberapa tahap, yakni riset pemasaran (*market research*), studi perbandingan (*benchmarking*), dan rekayasa balik (*reverse engineering*) untuk mengetahui preferensi wisatawan akan produk-produk turunan andaliman yang akan dirancang. Dari riset pasar akan didapatkan informasi yang dijadikan sebagai dasar dalam mengidentifikasi serta menganalisa kebutuhan pasar, ukurannya, dan tingkat persaingan di pasar. Tahap kedua, yaitu penyaringan dan pemurnian ide, adalah proses lanjutan untuk

menentukan ide-ide mana yang akan dikembangkan atau diterminasi. Terkait ide-ide yang diusulkan harus mempertimbangkan beberapa hal berupa potensi pasar, analisa kompetisi, dan analisa teknis. Pertimbangan tersebut dapat diperoleh dengan cara mengembangkan beberapa kriteria yang mencakup beberapa hal sebagai berikut: identifikasi kebutuhan pasar yang menonjol, pengembangan produk yang paling dibutuhkan, kelayakan teknis ide, serta kesesuaian dengan profil dan tujuan bisnis yang ingin dicapai. Aktivitas yang harus dilakukan dalam penyaringan dan pemurnian ide ini adalah melakukan analisis kompetisi dan kesenjangan (*competition and gap analysis*) serta curah pendapat (*brainstorming*). Tahap ketiga adalah proses perancangan pendahuluan atau desain pra-rencana.

Desain pra-rencana (*preliminary design*) adalah proses penerjemahan awal dari ide-ide dan kebutuhan-kebutuhan yang ditangkap sejak aktivitas penelitian pasar hingga pemurnian ide. Semua informasi yang telah didapatkan tersebut dituangkan dalam: (1) cetak biru produk (*product blueprint*), yang terdiri dari sketsa, gambar, dan spesifikasi produk, serta (2) rancangan manufaktur produk, yang mencakup material dan prosesnya, dan termasuk didalamnya perhitungan biaya pokok produksi serta perencanaan harga jual (*pricing*). Namun hingga mencapai hasil yang dituju pada desain produk ini, perancang cukup melakukan rancangan sampai menghasilkan cetak biru produk (*product blueprint*) dengan hasil evaluasi ide dan kemudian mengubahnya menjadi produk dengan spesifikasi yang diinginkan oleh konsumen dengan beberapa variasi produk yang diterima oleh pasar. Perancangan produk dalam studi ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mendesain beberapa inovasi dari produk turunan andalan yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan konsumen serta t apa saja yang diperlukan untuk mencapai spesifikasi tersebut.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Kebutuhan Pasar

4.1.1 Analisis Pola Permintaan

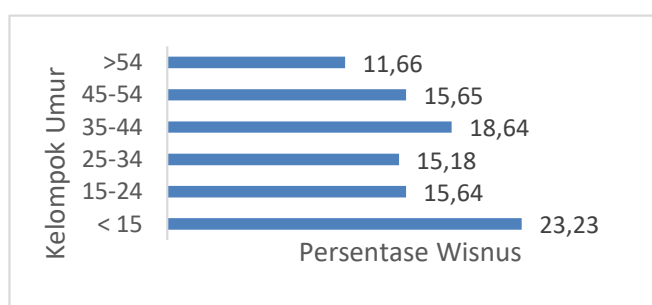
Sebagaimana dalam Peraturan Pemerintah No. 81 tahun 2014 tentang Penataan Ruang Danau Toba dan Sekitarnya, Kawasan Danau Toba terdiri dari 7 kabupaten, meliputi Kabupaten Simalungun, Toba Samosir, Tapanuli Utara, Humbang Hasundutan, Dairi, Karo, dan Samosir [23]. Badan Pusat Statistik Sumatera Utara melaporkan data jumlah wisatawan yang berkunjung ke daerah Kawasan Danau Toba dalam 3 tahun terakhir.

Tabel 1. Data Wisatawan Yang Berkunjung ke Daerah Kawasan Danau Toba

Kabupaten	Jumlah wisatawan (Tahun)		
	2015	2016	2017
Samosir	175.463	190.728	278059
Simalungun	294.444	314.890	-
Toba Samosir	114.594	448.235	741.566
Dairi	125.503	126.866	260.013
Humbang Hasundutan	30.638	50.928	100.174
Karo	371.164	-	-
Tapanuli Utara	109.782	129.813	147.635
Total	1.221.588	1.261.460	1.527.627

Sumber diolah dari: Badan Pusat Statistika Sumatera Utara, 2018

Wisatawan nusantara yang berkunjung ke destinasi-destinasi yang ada diwilayah Indonesia selama tahun 2017, sebagian besar dilakukan oleh kelompok umur muda hingga tua yang di kelompokkan berdasarkan rentang umur pada gambar 4. [24]



Gambar 4. Distribusi persentase jumlah wisatawan nusantara menurut kelompok umur, Tahun 2017

Sesuai dengan target pasar yang dituju, didapatkan bahwa pada tahun 2017 jumlah wisatawan nusantara di Kawasan Danau Toba sebanyak 1.172.922 jiwa dan jumlah wisatawan mancanegara sebanyak 70.101 jiwa, oleh karena itu jumlah keseluruhan wisatawan dengan rentang umur 17-65 tahun yang berkunjung ke Kawasan Danau Toba pada 2017 yaitu sebanyak 1.188.023 pengunjung. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pelaku produksi produk-produk turunan andaliman, Tabel 2 berikut menunjukkan perbandingan ramalan permintaan produk turunan andaliman tiap tahunnya berdasarkan perkiraan penjualan, jumlah wisatawan, dan pangsa pasar.

Tabel 2. Perbandingan Ramalan Permintaan Berdasarkan Perkiraan Penjualan, Jumlah Wisatawan, dan Pangsa Pasar

Nama Produk	Ramalan jumlah permintaan berdasarkan kuesioner dan jumlah wisatawan Danau Toba	Ramalan jumlah permintaan dengan Pangsa Pasar (5%)	Jumlah permintaan beberapa jenis produk oleh di Kawasan Danau Toba per tahun (produk)
Mie andaliman	594.011	29.700	
Balsem Andaliman	570.251	28.512	60.000

Terdapat peluang pasar yang besar untuk penjualan produk-produk turunan andaliman sebagai oleh-oleh khas Danau Toba. Pangsa pasar dari ramalan penjualan produk-produk turunan andaliman yaitu untuk produk mie andaliman sebanyak 29.700 buah/tahun, dan balsem andaliman sebanyak 28.512 buah/tahun. Jumlah ini akan digunakan sebagai target penjualan dan acuan untuk jumlah produksi produk-produk turunan andaliman tiap tahunnya.

4.2 Quality Function Deployment (QFD)

Spesifikasi detail produk-produk turunan andaliman dirumuskan dengan alat/metodologi QFD (*Quality Function Deployment*). Dalam penyusunan QFD, hal pertama yang dilakukan adalah *benchmarking* terhadap beberapa produk kompetitor yang serupa dengan turunan andaliman. Kriteria pembanding yang digunakan adalah bentuk, harga, serta desain kemasan. Pada Tabel 3 berikut, terdapat hasil perbandingan yang dilakukan terhadap jenis produk kompetitor pada masing-masing produk turunan andaliman.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Produk Serupa Kompetitor

Jenis Produk Kriteria	Mie Andaliman		Balsem Andaliman (Minyak Gosok)	
	Mie UFO Ramen	Pop Mie	Minyak Karo	Balsem Stick Geliga
Bentuk/tekstur	Bentuk <i>bowl</i> dengan tekstur yang kenyal.	Bentuk cup/ dan tekstur yang kenyal.	Memiliki wujud cair dengan aroma rempah khas daerah Karo	Memiliki wujud padat dengan aroma khas dan tekstur yang lembut.
Harga	Rp 8.500/ 88 gram	Rp 5.000/ 75 gram	Rp 45.000/ 200 ml	Rp 6.000/ 10 gram.
Kemasan	Bahan plastik <i>foodgrade</i> yang tipis dan sudah di desain.	Bahan <i>styrofoam</i> dan sudah di desain.	Dikemas menggunakan botol dengan bahan plastik dan sudah memiliki desain.	Dikemas dengan bahan plastik dengan model <i>stick/roll on</i> dan sudah memiliki desain.

4.2.1 Persyaratan Pelanggan dan Tingkat Kepentingan

Identifikasi persyaratan (kebutuhan) konsumen terhadap produk-produk turunan andaliman didapatkan dari hasil penelitian pasar yang telah dilakukan melalui penyebaran kuesioner dan berdasarkan studi dari beberapa literatur seperti jurnal, buku, dan lainnya. Berdasarkan survei dan pengkajian literatur yang dilakukan, berikut atribut kebutuhan konsumen (*customer requirements*) yang menjadi faktor penentu tingkat kepuasan konsumen terhadap produk-produk turunan andaliman. Pada tabel dibawah didapatkan urutan pembobotan pada setiap kebutuhan konsumen yang dilakukan oleh 100 responden terhadap masing-masing produk turunan andaliman. Pembobotan dilakukan dengan perkalian rentang nilai dari nilai terendah (1) hingga nilai tertinggi (5) pada setiap kebutuhan konsumen.

Tabel 4. Urutan Pembobotan Atribut Kebutuhan Konsumen Terhadap Mie Andaliman

No	Atribut	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Total
1	Rasa pada mie andaliman	10	0	36	88	280	414
2	Informasi lulus BPOM	8	4	30	144	220	406
3	Aroma pada mie andaliman	8	6	30	148	210	402
4	Informasi tanggal kadaluarsa	8	4	39	136	215	402
5	Informasi gizi	8	4	30	164	195	401
6	Informasi izin PIRT	7	4	36	164	190	401
7	Tekstur mie yang kenyal	7	8	36	148	200	399
8	Informasi komposisi	8	4	33	168	185	398
9	Informasi kehalalan	8	4	36	164	185	397
10	Tampilan nama Brand	7	4	36	180	170	397
11	Informasi saran penyajian	8	2	39	180	165	394
12	Standar lama waktu perebusan mie	8	6	39	160	180	393
13	Standar keutuhan mie saat dimasak	8	6	30	184	165	393
14	Lokasi penjualan produk	8	4	45	156	180	393
15	Standar daya putus mie	7	10	39	156	180	392
16	Standar daya patah mie	6	10	42	164	170	392
17	Tampilan <i>tagline</i> produk	7	4	45	184	150	390
18	Standar bahan tambahan mie	6	8	48	172	155	389
19	Informasi <i>netto</i> (berat bersih produk)	7	6	45	184	145	387
20	Sisa rasa di lidah	6	10	51	172	145	384
21	Kesan rasa di mulut	9	8	42	160	165	384
22	Tampilan disain merek (logo)	7	10	69	140	150	376
23	Bahan kemasan	4	8	111	116	130	369
24	Ukuran kemasan	8	4	102	132	115	361
25	Warna kemasan	8	8	99	120	125	360

Tabel 5. Urutan Pembobotan Atribut Kebutuhan Konsumen Terhadap Balsem Andaliman

No	Atribut	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Total
1	Khasiat setelah menggunakan balsem	6	2	27	80	320	435
2	Tekstur balsem yang lebut	7	0	27	112	280	426
3	Aroma saat menggunakan balsem	6	4	57	68	280	415
4	Informasi kegunaan balsem	6	0	33	168	205	412
5	Informasi lulus BPOM	5	2	36	168	200	411
6	Informasi komposisi	6	2	36	168	195	407
7	Informasi cara penggunaan	5	4	39	172	185	405
8	Informasi kehalalan	4	10	39	156	195	404
9	Informasi izin PIRT	5	2	54	156	185	402
10	Informasi tanggal kadaluarsa	5	2	54	156	185	402
11	Tampilan nama Brand	5	4	48	164	180	401
12	Infomasi cara penyimpanan	5	4	36	196	160	401
13	Lokasi penjualan produk	2	8	48	188	155	401
14	Informasi <i>netto</i> (berat bersih produk)	6	2	45	188	155	396
15	Tampilan <i>tagline</i> produk	5	4	51	180	155	395
16	Tampilan desain merek	5	2	60	192	130	389

Tabel 5. Urutan Pembobotan Atribut Kebutuhan Konsumen Terhadap Balsem Andaliman (lanj.)

No	Atribut	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Total
17	Ukuran kemasan	6	2	105	152	100	365
18	Warna kemasan	5	6	120	140	85	356
19	Warna balsam	3	20	105	164	55	347

4.2.2 Persyaratan Teknikal pada Quality Function Deployment (QFD)

Persyaratan teknis dalam pembuatan *Quality Function Deployment* (QFD) didapatkan dari urutan proses dalam produksi produk-produk turunan andaliman dapat diuraikan melalui tabel dibawah sebagai respon teknis untuk

kebutuhan konsumen terhadap Mie Andaliman

Tabel 6. Respon Teknis untuk Kebutuhan Konsumen Terhadap Mie Andaliman

No	Proses Produksi	Persyaratan Teknis
1	Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> - Kualitas bahan untuk bahan mie - Komposisi bahan baku - Kebersihan alat - Kondisi penyimpanan bahan untuk mie
2	Pencampuran dan pembuatan adonan	<ul style="list-style-type: none"> - Ukuran wadah untuk pengadonan - Durasi pengadonan
3	Pembentukan untaian mie	<ul style="list-style-type: none"> - Besar tekanan saat menggunakan <i>rolling pin</i> - Ukuran pemotongan mie
4	Pengukusan	<ul style="list-style-type: none"> - Suhu pengukusan - Durasi pengukusan
5	Penggorengan	<ul style="list-style-type: none"> - Suhu penggorengan - Durasi penggorengan
6	Pencetakan	Ukuran cetakan mie pada ampia
7	Pembuatan bumbu	<ul style="list-style-type: none"> - Komposisi bahan baku bumbu - Kualitas bahan baku bumbu
8	Pengemasan	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis, ukuran, dan bahan kemasan - Desain dan format kemasan

Berikut adalah penjelasan dari setiap proses.

1. Persiapan

Jenis bahan baku yang dipersiapkan yaitu tepung terigu, tepung tapioka, bubuk andaliman, larutan alkali, telur, minyak goreng, dan bahan bumbu lainnya. Selain bahan, alat-alat yang dibutuhkan yaitu pisau, kompor, *blender*, ampia, *rolling pin*, *sealer*, timbangan, ayakan, dan sendok makan.

2. Pencampuran atau pengadukan adonan

Proses pencampuran dilakukan terhadap semua bahan dan dilanjutkan dengan proses pengadukan dari berbagai arah untuk menghasilkan adonan yang baik.

3. Pembentukan untaian mie

Proses *pressing* dilakukan dengan menggunakan *rolling pin* untuk menghasilkan untaian mie yang tipis untuk di bentuk pada tahap selanjutnya.

4. Pengukusan

Pada proses ini, pengukusan dilakukan selama 5-10 menit dengan menggunakan suhu antara 150-180°C. Kukusan berukuran diameter 33 cm dan tinggi 30 cm dapat mengukus mie sebanyak 2 kg.

5. Penggorengan

Proses penggorengan dilakukan dengan suhu 100-150°C dengan durasi 3-5 menit.

6. Pembuatan bumbu

Bahan-bahan bumbu yang akan digunakan adalah seperti garam, ketumbar, bawang putih, dan cabai, dll. Pembuatan bumbu dilakukan dengan tahap pemotongan, pengeringan, penghalusan, dan pencampuran terhadap semua komposisi dalam pembuatan bumbu.

7. Pengemasan

Menggunakan bentuk kemasan cup yang bersifat *food grade* yang sudah di desain.

Tabel 7.Respon Teknis untuk Kebutuhan Konsumen Terhadap Balsem Andaliman

No	Proses Produksi	Persyaratan Teknis
1	Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> - Kualitas bahan untuk balsem - Komposisi bahan baku - Kebersihan alat - Kondisi penyimpanan bahan untuk balsem
2	Penimbangan	Tingkat akurasi timbangan digital
3	Pemanasan	<ul style="list-style-type: none"> - Suhu alat pemanas (kompor,wajan) - Suhu pemanas (kompor) - Durasi pemanasan
4	Pencampuran dan pengadukan	<ul style="list-style-type: none"> - Ukuran wadah pencampuran atau pengadukan - Kecepatan pengadukan - Durasi Pengadukan
5	Pendinginan	<ul style="list-style-type: none"> - Suhu pendinginan - Durasi pendinginan
6	Pengemasan	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis, ukuran, dan bahan kemasan - Desain dan format kemasan

Berikut adalah penjelasan dari setiap proses.

1. Persiapan

Jenis bahan baku yang dipersiapkan yaitu vaselin, asam stearat, mentol, *papermint*, minyak gandapura, dan minyak atsiri andaliman. Selain bahan, alat-alat yang dibutuhkan yaitu timbangan, wadah pengadukan, dan sendok makan.

2. Penimbangan

Penimbangan dilakukan untuk semua bahan baku dalam pembuatan balsem andaliman.

3. Pemanasan

Proses pemanasan dilakukan pada suhu 60-70°C dengan durasi 10-15 menit.

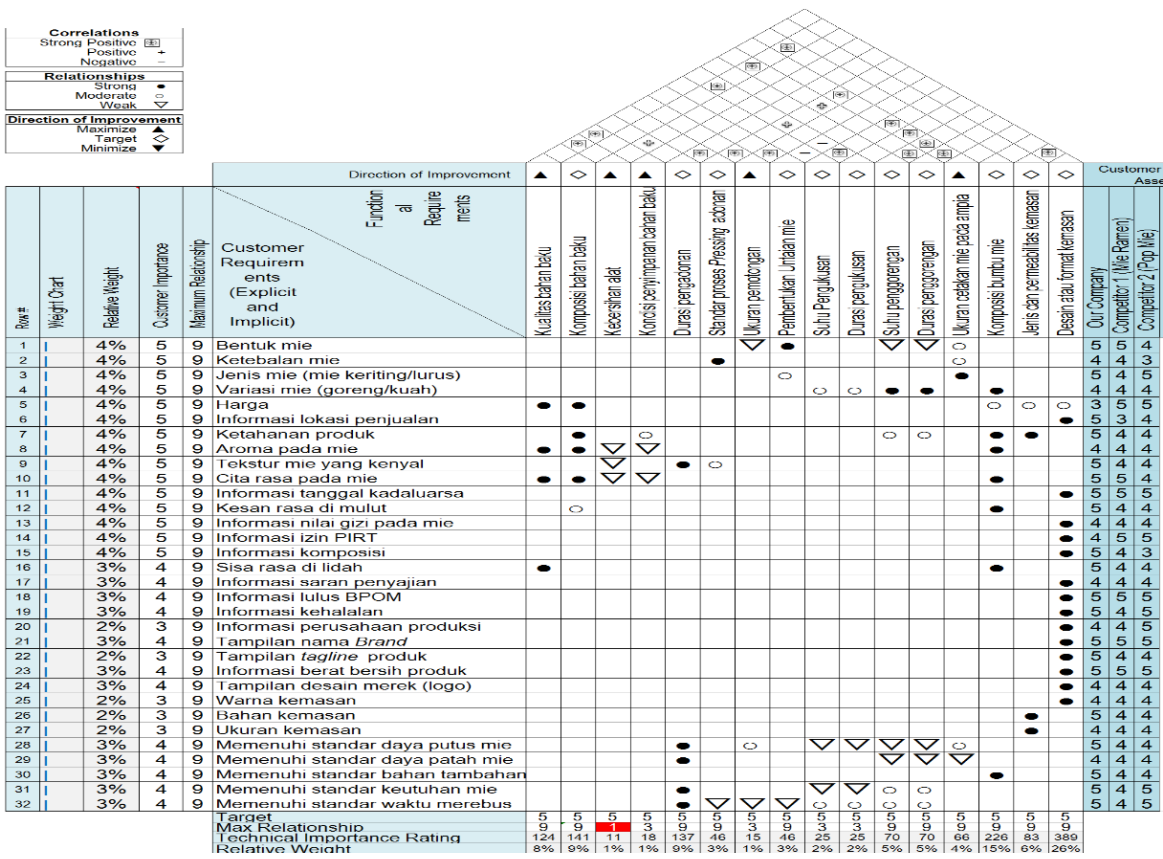
4. Pencampuran dan pengadukan

Pencampuran dilakukan terhadap semua bahan dan dilanjutkan dengan pengadukan dari segala arah supaya larutan tercampur rata.

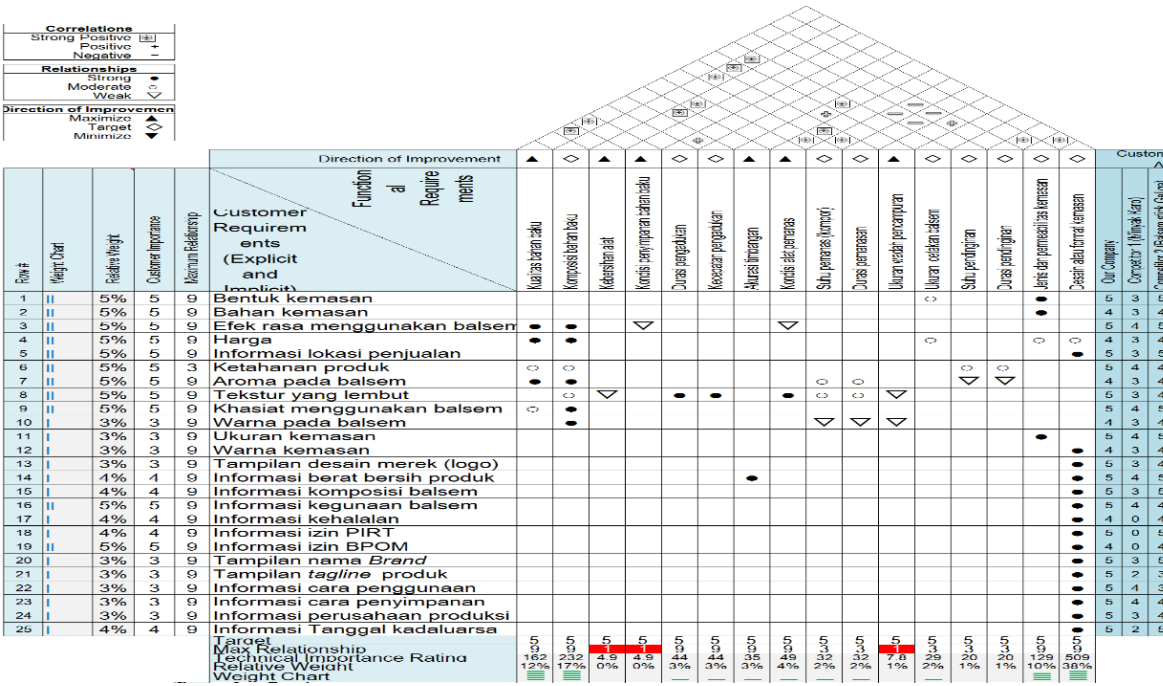
5. Pengemasan

Menggunakan bentuk kemasan *stick* yang berbahan plastik dengan desain kemasan yang sudah ditetapkan.

4.2.3 Pengembangan Quality Function Deployment (QFD)



Gambar 5. QFD Produk Mie Andaliman



Gambar 6. OFD Produk Balsem Andaliman

Berikut merupakan Simbol yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara atribut kebutuhan konsumen terhadap respon teknis dalam penyusunan House of Quality (HOQ):

1. ● Melambangkan hubungan kuat (9), artinya respons teknis sangat mempengaruhi terpenuhinya atribut kebutuhan pelanggan.
2. ○ Melambangkan hubungan sedang (3), artinya respons teknis mempengaruhi terpenuhinya atribut kebutuhan pelanggan.
3. ▼ Melambangkan hubungan lemah (1), artinya respons teknis tidak begitu mempengaruhi terpenuhinya atribut kebutuhan pelanggan.

Gambar 5 dan 6 di atas juga menunjukkan matriks hubungan antar respon teknis dalam penyusunan *House of Quality* (HOQ) terhadap produk mie andaliman dan balsem andaliman. Simbol yang digunakan menggunakan hubungan: ⊕ Simbol ini menunjukkan hubungan antar-respons teknis yang searah dan kuat, artinya jika salah satu respons teknis mengalami peningkatan atau penurunan maka akan berdampak kuat pada peningkatan atau penurunan respons teknis yang lain.

⊕ Hubungan antar-respons teknis yang searah, artinya jika salah satu respons teknis mengalami peningkatan atau penurunan maka akan berdampak pada peningkatan atau penurunan respons teknis yang lain.

▣ Hubungan antar-respons teknis yang tidak searah, artinya jika salah satu respons teknis mengalami peningkatan atau penurunan maka akan berdampak pada penurunan atau peningkatan respons teknis yang lain.

Dari keseluruhan analisis atribut kebutuhan konsumen (*customer requirements*) terdapat 32 atribut yang menjadi faktor penentu kepuasan konsumen. Berikut adalah urutan kebutuhan prioritas utama dalam pengembangan produk mie andaliman yaitu bentuk mie, ketebalan mie, jenis mie, variasi mie, harga, informasi lokasi penjualan, ketahanan produk, aroma mie, dan tekstur mie, dan lainnya. Dan respon teknis yang diprioritaskan pada perancangan produk mie andaliman ini adalah kualitas bahan baku, komposisi bahan baku, durasi pengadonan, komposisi bumbu mie, dan desain atau format kemasan.

Pada produk balsem andaliman, terdapat 25 atribut yang menjadi faktor penentu kepuasan konsumen. Berikut adalah urutan kebutuhan prioritas utama dalam pengembangan produk balsem andaliman yaitu bentuk kemasan, bahan kemasan, efek rasa menggunakan balsem, harga, informasi penjualan, ketahanan produk, aroma pada balsem, tekstur, khasiat dari balsem, dan lainnya. Dan respon teknis yang diprioritaskan pada perancangan produk balsem andaliman ini adalah kualitas bahan baku, komposisi bahan baku, jenis dan permeabilitas kemasan, dan desain atau format kemasan.

4.2.4 Target atau Nilai Batasan Respon Teknis

Direction of Improvement (DOI) pada tabel dibawah menunjukkan arah perbaikan respon teknis yang dilakukan untuk disesuaikan dengan keinginan/kebutuhan pelanggan. Pengertian dari tiap DOI adalah:

- ▲ Produk lebih disukai jika respon teknis semakin ditingkatkan
- ▼ Produk lebih disukai jika respon teknis semakin diturunkan
- ◊ Produk lebih disukai jika respon teknis sesuai yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 8. Target dari Setiap Respon Teknis Produk Mie Andaliman

No	Respon Teknis	Target	Hubungan terhadap atribut kebutuhan	DOI
1	Kualitas bahan baku	Mempunyai 2-3 alternatif <i>supplier</i> pada tiap jenis bahan baku dan melakukan kontrak mutu (evaluasi per bulan)	Harga mie, aroma pada mie, cita rasa mie, dan sisa rasa di lidah.	▲
2	Komposisi bahan baku	Mengikuti komposisi yang sudah ditetapkan dan <i>upgrade</i> pemilihan bahan baku (mengikuti tren penggunaan bahan baku dipasar)	Harga, ketahanan produk, aroma pada mie, dan cita rasa mie	◊
3	Kebersihan alat	Dalam kondisi bersih dan terawat (evaluasi per hari). Tidak terdapat kotoran, tidak berkarat, tidak lecet, dan tidak berantakan.	Tekstur mie, cita rasa mie, aroma pada mie	▲
4	Kondisi penyimpanan bahan baku	Rapi dan terawat (evaluasi per bulan). Menjamin kondisi kulkas agar tetap dalam kondisi bersih dan temperatur yang sudah ditentukan.	Ketahanan produk, aroma pada mie, dan cita rasa pada mie	▲

Tabel 8. Target dari Setiap Respon Teknis Produk Mie Andaliman (lanj.)

No	Respon Teknis	Target	Hubungan terhadap atribut kebutuhan	DOI
5	Durasi pengadonan	Bahan baku dicampurkan kedalam Dengan penambahan air (28-38%) dari jumlah bahan baku dan selanjutnya dilakukan pengadukan selama 2-10 menit. (evaluasi per bulan).	Tekstur mie, standar daya putus mie, standar daya patah mie, keutuhan mie, dan waktu merebus mie	◇
6	Standar proses <i>pressing</i> adonan	Adonan selanjutnya masuk ke proses <i>pressing</i> hingga lembaran adonan dengan ketebalan 1,2-2 mm. (evaluasi per bulan).	Ketebalan mie, waktu merebus mie, tekstur mie	◇
7	Ukuran pemotongan	Dipotong dengan ukuran panjang mie yaitu 11 cm.	Bentuk mie, standar daya putus mie dan waktu merebus mie	▲
8	Pembentukan untaian mie	Dibentuk dengan mengikuti bentuk <i>bowl</i> (evaluasi per bulan).	Bentuk mie, jenis mie, dan standar waktu merebus mie	◇
9	Suhu pengukusan	Suhu pengukusan 100°C (evaluasi per minggu).	Variasi mie, standar daya putus mie, keutuhan mie, dan waktu merebus mie	◇
10	Durasi pengukusan	Durasi pengukusan untuk untaian mie dibutuhkan waktu selama 80- 90 detik (evaluasi per bulan).	Variasi mie, daya putus mie, keutuhan mie, dan waktu merebus mie	◇
11	Suhu penggorengan (kompor)	Penggorengan dengan menggunakan kompor pada suhu 140-150°C selama 1-2 menit (evaluasi per bulan).	Bentuk mie, variasi mie, daya putus mie, keutuhan mie, ketahanan produk, daya patah mie dan waktu merebus mie	◇
12	Durasi penggorengan	Penggorengan untuk ukuran 1 kg untaian mie dibutuhkan selama 2-3 menit (evaluasi per bulan).	Bentuk mie, variasi mie, daya putus mie, keutuhan mie, ketahanan produk, daya patah mie dan waktu merebus mie	◇
13	Ukuran cetakan mie pada ampia	Mie dicetak dengan ukuran 1,2 mm pada ampia.	Bentuk mie, ketebalan mie, jenis mie, standar daya putus mie dan daya patah mie	▲
14	Komposisi bumbu mie	Menggunakan bahan dasar meliputi andaliman, bawang merah, bawang putih, cabai, jahe, kunyit, dan kemiri (evaluasi per bulan).	Variasi mie, harga, ketahanan produk, aroma mie, cita rasa, kesan rasa, sisa rasa di lidah, dan standar bahan tambahan	◇
15	Jenis dan permeabilitas kemasan	Kontrak mutu untuk kemasan <i>food grade</i> dengan supplier (evaluasi per tahun)	Harga, ketahanan produk, ukuran kemasan, dan bahan kemasan	◇
16	Desain atau format kemasan	Desain menampilkan nuansa khas Danau Toba dan mempunyai brand image yang kuat.	Semua informasi yang terdapat pada label kemasan seperti informasi lulus BPOM, tampilan nama brand, informasi kehalalan, dll	◇

Tabel 9. Target dari Setiap Respon Teknis Produk Balsem Andaliman

No	Respon Teknis	Target	Hubungan terhadap atribut kebutuhan	DOI
1	Kualitas bahan baku	Mempunyai 2-3 alternatif <i>supplier</i> pada tiap jenis bahan baku dan melakukan kontrak mutu (evaluasi per bulan)	Harga, efek rasa menggunakan balsem, ketahanan produk, aroma, dan khasiat balsem	◇
2	Komposisi bahan baku	Mengikuti komposisi yang sudah ditetapkan dan <i>upgrade</i> pemilihan bahan baku (mengikuti tren penggunaan bahan baku dipasar)	Harga, efek rasa menggunakan balsem, ketahanan produk, aroma, warna balsem, dan khasiat balsem	◇
3	Kebersihan alat	Dalam kondisi bersih dan terawat (evaluasi per hari). Tidak terdapat kotoran, tidak berkarat, tidak lecet, dan tidak berantakan.	Tekstur pada balsem	▲
4	Kondisi penyimpanan bahan baku	Rapi dan terawat (evaluasi per bulan). Menjamin kondisi kulkas agar tetap dalam kondisi bersih dan temperatur yang sudah ditentukan.	Efek rasa menggunakan balsem	▲
5	Durasi pengadukan	Pengadukan dilakukan melingkar dari segala arah (evaluasi per bulan).	Tekstur balsem	◇
6	Kecepatan pengadukan	Pengadukan dengan kecepatan 40-60 rpm (evaluasi per bulan).	Tekstur balsem	◇
7	Akurasi timbangan digital	Akurasi timbangan dengan dua dibelakang koma dan memiliki maksimum berat 10 kg.	Informasi berat bersih produk	▲
8	Kondisi alat pemanas	Bersih dan terawat (evaluasi per bulan).beroperasi dengan optimal, bersih, dan tidak ada kotoran yang tersisa.	Tekstur dan efek rasa menggunakan balsem	▲

Tabel 10. Target dari Setiap Respon Teknis Produk Balsem Andaliman

No	Respon Teknis	Target	Hubungan terhadap atribut kebutuhan	DOI
9	Suhu pemanasan	Suhu pemanasan 60-70°C (evaluasi per bulan).	Aroma, tekstur, dan warna pada balsem	◇
10	Durasi pemanasan	Durasi pemanasan sekitar 10-15 menit (evaluasi per bulan).	Aroma, tekstur, dan warna pada balsem	◇
11	Ukuran wadah pencampuran	Wadah dengan ukuran 18 X 5 cm (evaluasi per bulan).	Tekstur, dan warna pada balsem	▲
12	Ukuran cetakan balsem	Cetakan berbahan plastik dengan ukuran 2X6X2 cm (evaluasi per bulan).	Bentuk kemasan dan harga balsem	◇
13	Suhu pendinginan	Suhu pendinginan sekitar 10-20°C (evaluasi per bulan).	Ketahanan produk dan aroma pada balsem	◇
14	Durasi pendinginan	Pendinginan dengan durasi 5-10 menit (evaluasi per bulan).	Ketahanan produk dan aroma pada balsem	◇
15	Jenis dan permeabilitas kemasan	Kontrak mutu untuk kemasan dengan supplier (evaluasi per tahun)	Bentuk dan bahan kemasan, harga, dan ukuran kemasan	◇
16	Desain atau format kemasan	Desain menampilkan nuansa khas Danau Toba dan mempunyai brand image yang kuat.	Semua informasi yang terdapat pada label kemasan seperti informasi lulus BPOM, tampilan nama brand, informasi kehalalan, dll	◇

4.3 Benchmarking

a. *Bechmarking* Produk Mie Andaliman

Dua kompetitor (pengusaha mie andaliman) yang dijadikan pembanding adalah produk mie ramen UFO dan pop mie yang sudah dipasarkan ke seluruh Indonesia termasuk di kawasan Danau Toba. Kedua produk ini dijadikan pembanding untuk melihat kinerja kompetitor berdasarkan 31 atribut yang ada dan melihat kinerja kompetitor berdasarkan *Technical Competitive Assesment* (respon teknis kompetitor). Kinerja yang baik akan dijadikan contoh untuk diterapkan pada pembuatan mie andaliman, sedangkan kinerja yang buruk akan diperbaiki (modifikasi) atau bahkan dihilangkan saat pembuatan rekayasa balik. Hal ini akan meningkatkan kinerja produk mie andaliman saat dijual ke pasar. Berdasarkan kinerja *benchmarking* pada Gambar 19, didapatkan bahwa kompetitor lemah pada ukuran ketebalan pada mie dan tampilan informasi komposisi mie, namun kedua kompetitor ini cukup unggul dalam tampilan berbagai informasi mengenai produk seperti tanggal kadaluarsa, izin edar, saran penyajian, desain merek (logo), desain atau format kemasan, jenis dan permeabilitas kemasan, dan lainnya. Dan jika dibandingkan dari segi respon teknis kompetitor yang dapat dilihat pada video youtube oleh Vinnie (2017) dengan judul “proses pembuatan mie instan cup Pop Mie di Pabrik Mie Noodle”, toko ini cukup baik dalam secara keseluruhan proses produksi yang dimulai dari pemilihan kualitas bahan baku, komposisi bahan baku, kebersihan alat, proses pembuatan adonan, hingga proses pengemasan mie.

b. *Bechmarking* Produk Balsem Andaliman

Dua kompetitor (pengusaha minyak gosok) yang dijadikan pembanding adalah produk minyak karo dan balsem stick geliga yang sudah dipasarkan ke berbagai daerah di Indonesia termasuk di kawasan Danau Toba. Kedua produk ini dijadikan pembanding untuk melihat kinerja kompetitor berdasarkan 24 atribut yang ada dan melihat kinerja kompetitor berdasarkan *Technical Competitive Assesment* (respon teknis kompetitor). Kinerja yang baik akan dijadikan contoh untuk diterapkan pada pembuatan balsem andaliman, sedangkan kinerja yang buruk akan diperbaiki (modifikasi) atau bahkan dihilangkan saat pembuatan rekayasa balik. Hal ini akan meningkatkan kinerja produk balsem andaliman saat dijual ke pasar. Berdasarkan kinerja *benchmarking* pada Gambar 20, didapatkan bahwa kompetitor lemah pada tampilan berbagai informasi pada minyak karo seperti informasi komposisi, tampilan merek, tanggal kadaluarsa, izin edar, saran penyajian, desain merek (logo), desain atau format kemasan, jenis dan permeabilitas kemasan pada produk minyak karo, namun kedua kompetitor ini cukup unggul dalam bentuk kemasan, khasiat balsem, efek rasa balsem, ukuran kemasan, dan berbagai informasi produk balsem stick geliga. Dan jika dibandingkan dari segi respon teknis kompetitor yang dapat dilihat pada video youtube oleh Trans7 Official (2018) dengan judul “Ramuan Mujarab Minyak Karo”, toko ini cukup baik dalam dalam beberapa proses produksi yang dimulai dari pemilihan kualitas bahan baku, komposisi bahan baku, kecepatan pengadukan, dan durasi pengadukan. Penilaian-penilaian ini akan digunakan oleh perusahaan dalam peningkatan kualitas produk balsem andaliman yang

akan dijelaskan lebih lanjut pada tahap rekayasa balik.

4.4 Reverse Engineering

Dalam pemenuhan kebutuhan konsumen, perusahaan melakukan rekayasa balik berdasarkan hasil penelitian pada *benchmarking* produk-produk kompetitor dalam rangka perbaikan dan pengembangan produk-produk turunan andaliman. Hal ini diperlukan untuk memperkecil kelemahan dan meningkatkan keunggulan produk-produk turunan andaliman sebagai oleh-oleh khas Danau Toba.

I. Rekayasa balik untuk kualitas mie andaliman, dilakukan rekayasa balik berupa :

- a. Menggunakan bahan baku yang masih segar dan berkualitas tinggi.
- b. Melakukan kerjasama dengan Taman Eden 100 dalam hal teknis penyediaan dan pemilahan bahan andaliman segar. Pemilahan dilakukan dengan memisahkan daun serta duri dari buah andaliman yang di panen.
- c. Melakukan kerjasama dengan tengkulak bumbu selain andaliman seperti tepung terigu, tepung tapioka, ketumbar, bawang putih, dan cabai. Kemudian melakukan kontrak mutu agar dilakukan kontrol kualitas terhadap bahan baku tersebut.
- d. Pemilihan jenis minyak goreng, larutan alkali, telur, MSG, gula, dan garam yang berkualitas dan tidak membahayakan bagi tubuh.
- e. Menggunakan takaran bahan baku yang tepat untuk komposisi mie andaliman.
- f. Mie andaliman dibuat dalam bentuk *bowl*/mangkuk dengan ukuran diameter mie 1,2 mm, dan memiliki tekstur yang kenyal dan memenuhi standar SNI.
- g. Penggunaan mesin pressing dan ukuran cetakan mie sesuai SOP dengan spesifikasi ukuran ketebalan lembaran adonan yaitu 12-2 mm, dan ukuran cetakan diameter pada mie sebesar 1,22 mm.

II. Rekayasa balik untuk kualitas balsem andaliman, dilakukan rekayasa balik berupa:

- a. Menggunakan bahan baku yang masih segar dan berkualitas tinggi.
- b. Melakukan kerjasama dengan Taman Eden 100 dalam hal teknis penyediaan dan pemilahan bahan andaliman segar. Pemilahan dilakukan dengan memisahkan daun serta duri dari buah andaliman yang di panen.
- c. Melakukan kerjasama dengan perusahaan penghasil bahan kimia dan bahan lumeran untuk bahan baku selain andaliman seperti parafin, vaseline, minyak gandapura, papermint, mentol. Kemudian melakukan kontrak mutu agar dilakukan kontrol kualitas terhadap bahan baku tersebut.
- d. Menggunakan takaran bahan baku yang tepat untuk komposisi balsem andaliman.
- e. Balsem andaliman akan dibuat dalam tekstur yang lembut dengan struktur pengemasan yang padat dan keras.
- f. Pemanasan campuran bahan lumeran balsem dengan suhu 60-70 °C selama 10 sampai 15 menit untuk menghasilkan tekstur balsem yang lembut.

III. Untuk kualitas kemasan mie andaliman dan balsem andaliman, dilakukan rekayasa balik berupa:

- a. Penggunaan kemasan yang memiliki kualifikasi *food grade* dan desain yang menarik.
- b. Desain kemasan yang unik, menarik, mencirikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba, dan bersifat menjual.
- c. Penggunaan logo dan merek dagang produk yang unik, menarik, dan mudah diingat oleh konsumen.
- d. Kemasan menggunakan bahan yang tidak mudah robek dan tahan lama serta pencantuman informasi-informasi berupa izin edar (lulus BPOM), kehalalan, tanggal kadaluarsa, informasi gizi, identitas perusahaan produksi, saran penyajian, berat bersih, dll.
- e. Melakukan kontrak mutu untuk *supplier* kemasan guna menjamin kualitas kemasan produk.

4.5 Desain Konsep

4.5.1 Desain Konsep untuk Produk Mie Andaliman

Terdapat atribut kebutuhan konsumen yang menjadi faktor penentu tingkat kepuasan konsumen terhadap produk-produk turunan andaliman yaitu pada produk mie andaliman terdapat 32 atribut kebutuhan konsumen. Detail desain konsep untuk setiap atribut pada mie andaliman pada Tabel 10 didapatkan setelah melakukan rekayasa balik dari kompetitor.

Tabel 10. Target Desain Konsep Produk Mie Andaliman

No	Atribut	Desain Konsep
1	Bentuk mie	Berdasarkan hasil riset pasar, perancang akan memproduksi mie andaliman dengan bentuk <i>bowl</i> /mangkuk
2	Ketebalan mie	Dilakukan perancangan dengan menghasilkan mie dengan ukuran ketebalan 1,2 mm
3	Jenis mie	Jenis mie yang akan dirancang yaitu jenis mie keriting
4	Variasi mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan mie goreng
5	Harga	Berdasarkan hasil riset pasar terhadap kemauan konsumen untuk membeli bandrek andaliman, direncanakan bandrek andaliman dijual dengan harga Rp 15.000 per buah dengan berat bersih 100 gram
6	Informasi lokasi penjualan	Dikarenakan produk ini dijadikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba, maka direncanakan lokasi penjualan akan dititipkan di beberapa tempat seperti pedagang sekitar tempat wisata, toko oleh-oleh, café sekitar kawasan Danau Toba.
7	Ketahanan produk	Ketahanan produk ini direncanakan dapat dikonsumsi maksimal 1 tahun setelah proses produksi.
8	Aroma pada mie	Aroma yang dihasilkan diharapkan mempunyai khas rempah-rempah dari aroma andaliman pada bahan mie dan pada bumbu seperti cabai, ketumbar, bawang putih dan lainnya.
9	Tekstur mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan tekstur mie yang lembut dan kenyal. Perancangan perlu diperhatikan dalam proses pengadonan untuk menghasilkan mie yang memiliki tekstur yang kenyal.
10	Cita rasa mie	Pembuatan perbandingan komposisi antara 1 kg tepung terigu dengan andaliman. Sehingga rasa andaliman tidak tenggelam dalam adonan tepung namun tetap terasa getir khas andaliman.
11	Informasi tanggal kadaluarsa	Direncanakan akan dicantumkan di bagian belakang kemasan setelah melakukan pengujian. Pengujian direncanakan akan melakukan uji organoleptik.
12	Kesan rasa di mulut	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan rasa getir dari andaliman akan menyatu pada bahan mie sehingga menimbulkan sensasi unik saat mengkonsumsi mie andaliman.
13	Informasi nilai gizi	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan setelah dilakukan pengujian. Pengujian direncanakan akan dilakukan di laboratorium terakreditasi.
14	Informasi komposisi	Dicantumkan di kemasan sesuai dengan komposisi yang sudah diformulasikan.
15	Sisa rasa di lidah	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan sisa rasa setelah mengkonsumsi mie andaliman dengan rasa getir dan keunikan yang dimiliki oleh andaliman akan tinggal. Hal ini akan menjadikan mie andaliman beda dengan mie instan pada umumnya
16	Informasi saran penyajian	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan mie andaliman.
17	Informasi lulus BPOM	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan setelah dilakukan pengujian. Pengujian direncanakan akan dilakukan oleh BPOM provinsi di lokasi perusahaan produksi.
18	Informasi kehalalan	Direncanakan akan dicantumkan di bagian depan kemasan setelah melakukan pengujian. Pengujian direncanakan akan dilakukan di Laboratorium Halal LPPOM MUI.
19	Informasi perusahaan produksi	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan sesuai identitas perusahaan. Perusahaan produksi direncanakan di sekitar Kawasan Danau Toba karena produk ini akan dijadikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba.
20	Tampilan nama Brand	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan. Pemilihan nama <i>brand</i> akan dilakukan dengan cara <i>benchmarking</i> . Pemilihan <i>brand</i> harus yang mudah diingat dan menggambarkan produk tersebut.
21	Tampilan tagline produk	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan. Pemilihan nama <i>tagline</i> akan dilakukan dengan cara <i>benchmarking</i> . Pemilihan <i>tagline</i> harus yang menggambarkan produk tersebut dan harus menarik.
22	Informasi berat bersih produk	Direncanakan akan dicantumkan pada bagian depan kemasan sesuai komposisi yang sudah dibuat dengan terlebih dahulu menimbang kemasan.
23	Tampilan desain merek (logo)	Dilakukan perancangan pada pemilihan font dan warna yang digunakan harus akan disesuaikan agar produk mudah untuk dikenali.
24	Warna kemasan	Direncanakan menggunakan kemasan dengan nuansa warna hijau.
25	Bahan kemasan	Kemasan direncanakan terbuat dari bahan plastik dengan memenuhi spesifikasi <i>food grade</i> . Pemilihan bahan kemasan ini untuk memperpanjang masa simpan produk.
26	Ukuran kemasan	Ukuran : 13 X 10X8,5 cm. Ukuran tersebut dirancang untuk muatan mie andaliman dengan <i>netto</i> sebesar 75 gram
27	Standar daya putus mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan standar daya putus mie instan pada umumnya yaitu gelatinisasi min 80 %
28	Standar daya patah mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan standar daya patah mie instan pada umumnya yaitu struktur padat dan keras dengan proses penggorengan maks 10 % bb.
29	Standar bahan tambahan mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan bahan tambahan mie instan pada umumnya yaitu rempah-rempah dan produk olahannya, sayur dan produk olahannya, lemak dan minyak, bahan penyedap rasa yang diizinkan BPOM
30	Standar keutuhan mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan standar keutuhan mie instan pada umumnya yaitu minimal 97 % bobot
31	Standar waktu merebus mie	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan standar waktu merebus mie instan pada umumnya yaitu maksimal 4 menit

Tabel 10.Target Desain Konsep Produk Mie Andaliman

No	Atribut	Desain Konsep
32	Informasi izin PIRT	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan setelah melakukan pengujian dari Dinas Kesehatan di kabupaten lokasi perusahaan produksi.

4.2.2 Desain Konsep untuk Produk Balsem Andaliman

Terdapat atribut kebutuhan konsumen yang menjadi faktor penentu tingkat kepuasan konsumen terhadap produk-produk turunan andaliman yaitu pada produk balsem andaliman terdapat 25 atribut kebutuhan konsumen. Detail desain konsep untuk setiap atribut pada balsem andaliman pada tabel 11 didapatkan setelah melakukan rekayasa balik dari kompetitor.

Table 11.Target Desain Konsep Produk Balsem Andaliman

No	Atribut	Desain Konsep
1	Bentuk kemasan	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan kemasan dalam bentuk <i>stick/roll on</i> .
2	Bahan kemasan	Kemasan direncanakan terbuat dari bahan plastik, dimana pada bagian depan jenis plastik yang digunakan yaitu transparan. Pemilihan bahan kemasan ini untuk memperpanjang masa simpan produk
3	Efek rasa	Dilakukan perancangan untuk menghasilkan efek rasa panas setelah menggunakan balsem andaliman
4	Harga	Berdasarkan hasil riset pasar terhadap kemauan konsumen untuk membeli bumbu arsik instan, direncanakan bandrek andaliman dijual dengan harga Rp Rp 15.000 per buah dengan berat bersih 20 gram
5	Informasi lokasi penjualan	Dikarenakan produk ini akan dijadikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba, maka lokasi penjualan akan dititipkan di beberapa tempat seperti pedagang sekitar tempat wisata, toko oleh-oleh, café sekitar kawasan Danau Toba.
6	Ketahanan produk	Ketahanan produk ini direncanakan dapat dikonsumsi maksimal 1 tahun setelah proses produksi.
7	Aroma pada balsem	Dirancang untuk menghasilkan aroma balsem yang wangi dengan perpaduan aroma bahan aktif dan bahanlumeran, serta aroma andaliman.
8	Tekstur	Dirancang untuk menghasilkan tekstur balsem yang padat dan lembut.
9	Khasiat menggunakan balsem	Dirancang untuk menghasilkan khasiat untuk meredakan kembung, pegal linu, nyeri otot, masuk angin, meredakan sakit kepala, dan melegakan pernapasan.
10	Warna balsem	Diperlukan perancangan pada proses pemanasan bahan menggunakan suhu rendah agar warna hasil pengeringan tidak jauh beda dengan warna bahan asli sehingga hasil akhir penggunaan produk akan baik.
11	Ukuran kemasan	Ukuran : 2 X 6 X 2 cm. Ukuran tersebut dirancang untuk muatan balsem andaliman dengan <i>netto</i> sebesar 20 gram
12	Warna kemasan	Direncanakan menggunakan kemasan dengan nuansa warna hijau.
13	Tampilan desain merek (logo)	Dilakukan perancangan pada pemilihan font dan warna yang digunakan harus akan disesuaikan agar produk mudah untuk dikenali.
14	Informasi berat bersih produk	Direncanakan akan dicantumkan pada bagian depan kemasan sesuai komposisi yang sudah dibuat dengan terlebih dahulu menimbang kemasan.
15	Informasi komposisi	Dicantumkan di kemasan sesuai dengan komposisi yang sudah diformulasikan.
16	Informasi kegunaan balsem	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan setelah dilakukan pengujian kandungan balsem andaliman.
17	Informasi kehalalan	Direncanakan akan dicantumkan di bagian depan kemasan setelah melakukan pengujian. Pengujian direncanakan akan dilakukan di Laboratorium Halal LPPOM MUI.
18	Informasi izin BPOM	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan setelah dilakukan pengujian. Pengujian direncanakan kan dilakukan oleh BPOM provinsi di lokasi perusahaan produksi.
19	Tampilan nama <i>brand</i>	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan. Pemilihan nama <i>brand</i> akan dilakukan dengan cara <i>benchmarking</i> . Pemilihan <i>brand</i> harus yang mudah diingat dan menggambarkan produk tersebut.
20	Tampilan tagline produk	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan. Pemilihan nama <i>tagline</i> akan dilakukan dengan cara <i>benchmarking</i> . Pemilihan <i>tagline</i> harus yang menggambarkan produk tersebut dan harus menarik.
21	Informasi cara penggunaan	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan.
22	Informasi cara penyimpanan	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan.
23	Informasi perusahaan produksi	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan sesuai identitas perusahaan. Perusahaan produksi direncanakan di sekitar Kawasan Danau Toba karena produk ini akan dijadikan sebagai oleh-oleh khas Danau Toba.

Table 11. Target Desain Konsep Produk Balsem Andaliman

No	Atribut	Desain Konsep
24	Informasi tanggal kadaluarsa	Direncanakan akan dicantumkan di bagian belakang kemasan setelah melakukan pengujian. Pengujian direncanakan akan melakukan uji organoleptik.
25	Informasi izin PIRT	Direncanakan akan dicantumkan di kemasan setelah melakukan pengujian dari Dinas Kesehatan di kabupaten lokasi perusahaan produksi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pemetaan kebutuhan konsumen akan produk-produk turunan andaliman dalam *Quality Function Deployment*, teridentifikasi bahwa terdapat 32 atribut dan 25 atribut kebutuhan konsumen (*customer requirements*) untuk produk mie andaliman dan balsem andaliman. Yang dapat dijadikan sebagai faktor penentu tingkat kepuasan konsumen terhadap mie andaliman antara lain bentuk mie, ketebalan mie, jenis mie, variasi mie, harga, informasi lokasi penjualan, ketahanan produk, aroma pada mie, tekstur mie, cita rasa pada mie, informasi tanggal kadaluarsa, kesan rasa di mulut, informasi nilai gizi, informasi komposisi, sisa rasa dilidah, informasi saran penyajian, informasi lulus BPOM, informasi kehalalan, informasi perusahaan produksi, informasi izin PIRT, tampilan nama brand, tampilan tagline produk, informasi berat bersih produk, tampilan desain merek (logo), warna kemasan, bahan kemasan, ukuran kemasan, standar daya putus mie, standar daya patah mie, standar bahan tambahan, standar keutuhan mie, dan standar waktu merebus mie untuk produk mie andaliman. Dan respon teknis yang diprioritaskan pada perancangan produk mie andaliman ini yaitu kualitas bahan baku, komposisi bahan baku, durasi pengadonan, komposisi bumbu mie, dan desain atau format kemasan. Sedangkan pada produk balsem andaliman, yang dijadikan sebagai faktor penentu tingkat kepuasan konsumen terhadap produk tersebut antara lain bentuk kemasan, bahan kemasan, efek rasa balsem, harga, informasi lokasi penjualan, ketahanan produk, aroma balsem, tekstur balsem, khasiat balsem, warna balsem, ukuran kemasan, warna kemasan, tampilan desain merek (logo), informasi berat bersih produk, informasi kehalalan, informasi kegunaan produk, informasi komposisi, informasi lulus BPOM, tampilan nama *brand*, tampilan *tagline* produk, informasi cara menggunakan produk, informasi cara penyimpanan, informasi perusahaan produksi, informasi tanggal kadaluarsa, dan informasi izin PIRT. Dan respon teknis yang diprioritaskan pada perancangan produk balsem andaliman ini yaitu kualitas bahan baku, komposisi bahan baku, jenis dan permeabilitas kemasan, dan desain atau format kemasan.

Referensi

- [1] Santoso, S. (2008) "Strategi Pengelolaan Candi Mendut sebagai Objek Wisata di Kecamatan Mungkid Kabupaten Magelang Jawa Tengah" Denpasar: Program Studi D4 Pariwisata, Universitas Udayana.
- [2] World Tourism Organization (2016) "*UNWTO Annual Report 2015*" Madrid: UNWTO.
- [3] Sinaga, A. P. (2018) "Aspek Inovasi dan Teknologi dalam Pengembangan Kawasan Danau Toba di Kabupaten Samosir" *Jurnal Inovasi* 15 (1): 33-47.
- [4] Wardani, M. P. & Nasution, N. A. (2016) "Kontribusi Pengembangan Pariwisata Danau Toba Melalui Skema BOP (Badan Otorita Pariwisata) bagi Masyarakat di Sekitar Danau Toba" Bogor: Program Studi Ekonomi Sumberdaya Kelautan Tropika, Institut Pertanian Bogor.
- [5] Indonesia, Surat Sekretariat Kabinet tentang Arahan Presiden mengenai Pariwisata, Surat Sekretariat Kabinet Nomor B-652/Seskab/Maritim/11/2015.
- [6] Siregar, R. A., Wiranegara, H. W. & Hermantoro, H. (2018) "Pengembangan Kawasan Pariwisata Danau Toba, Kabupaten Toba Samosir" *Jurnal Tataloka* 20 (2): 100-112.
- [7] Paramitha, N., Manik, Y., Halog, A. (2019) "Identification, Characterization and Stakeholder Analysis of Eco-tourism Destinations in Lake Toba Area" *International Journal of Tourism & Hospitality in Asia Pasific* 2 (1): 1-8.
- [8] Wijaya, C. H. (2000) "Isolasi dan identifikasi senyawa trigerminial aktif buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)." *Jurnal Hayati* 7 (3):91-95.
- [9] Asbur, Y & Khairunnisyah (2018) "Pemanfaatan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai tanaman penghasil minyak atsiri." *Jurnal Kultivasi* 17 (1): 537-543.
- [10] Siregar, B. L. (2012) "Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) dan Potensi Pemanfaatannya Tahun No. 84 Ed 2." Sumatera Utara: Media Unika, Universitas Katolik Santo Thomas.
- [11] Siregar, B. L. (2003) "Deskripsi dan Perkecambahandan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) di Sumatera Utara. *Jurnal Hayati* 10 (1): 38-40
- [12] Wijaya, C. H. (1999) "Andaliman, Rempah Tradisional Sumatera Utara dengan Aktivitas Antioksidan dan Animikroba" *Jurnal Bul Teknol Industri Pangan* 10 (2): 59-61.
- [13] Sibarani, R. V., Hutajulu, A. T. & Kusuma, S. I. (2013) "Analisis pemasaran andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) di pasar kota medan." *Journal on Social Economic of Agriculture and Agribusiness* 2 (4): 1-14.

- [14] Govers, C. (1996) "What and how about quality function deployment (QFD)." *International Journal of Production Economics* 46 (47): 575-585.
- [15] Chan, L. K. & Wu, M. L. (2005) "A systematic approach to quality function deployment with a full illustrative example." *The International Journal of Management Science* 33 (2): 1-7
- [16] Efendi, Z. (2007) "Penerapan Quality Function Deployment (QFD) untuk peningkatan kinerja industri kecil bakso sapi berdasarkan kepuasan pelanggan." *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 2 (2): 1-7.
- [17] Sulistyawati, H. & Juwari (2005) "Penerapan Quality Function Deployment untuk meningkatkan kepuasan pelanggan di restoran Boyong Kalegan." *Jurnal AGROSAINS* 18 (1): 55-66.
- [18] Heizer, Jay & Barry Render (1996) "Operations Management 5th ed." New Jersey: Prentice Hall, inc.
- [19] Hague, P. (1998) "A Practical Guide To Market Research" UK: Grosvenor House Publishing Ltd.
- [20] Kosasih, W., Soenandi, I. A., & Celsia, E. (2013) "Aplikasi QFD untuk pengembangan produk wafer." *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer* 2 (7): 258-269.
- [21] Tyasdela, A. P. C., Sastriawan, I. K. & Wiranatha, A. S. (2015) "Penerapan Metode Quality Function Deployment dalam Upaya Memenuhi Kepuasan Pelanggan terhadap Layanan Pesan Antar Pizza (Studi Kasus pada S2 Pizza, Bali)." *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 3 (3): 143-154.
- [22] Manik, Y., R. Sinaga, S. Manalu, & D. Saputra. (2018) "Buku Pedoman Mata Kuliah Desain Proyek Rekayasa dan Kajian Kelayakan Bisnis pada Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa." Institut Teknologi Del.
- [23] Indonesia, Peraturan Presiden tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Danau Toba dan sekitarnya, Perpres No. 81 tahun 2014.
- [24] Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. (2018). "*Sumatera Utara Dalam Angka 2018*." Provinsi Sumatera Utara.