

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Distribusi merupakan bagian dari *supply chain*, menurut Chopra (2020) *supply chain* dalam suatu organisasi mencakup semua kegiatan yang berhubungan dengan penerimaan dan pemenuhan permintaan konsumen. Kegiatan ini termasuk pengembangan produk baru, pemasan, operasi, distribusi, dan layanan pelanggan. Kemasan merupakan salah satu faktor penting dalam pendistribusian.

Kemasan menurut Apriyanti (2018) memiliki dua fungsi yaitu fungsi protektif dan fungsi promosional. Fungsi protektif mencakup perlindungan terhadap produk, perbedaan iklim, saluran distribusi, dan juga sarana transportasi untuk distribusi yang digunakan. Fungsi promosional mencakup kemasan berfungsi untuk menarik perhatian konsumen dengan memperhatikan desain dan bentuk dari kemasan. Handojo dkk (2016) juga menyatakan hal yang sama, dimana kemasan tidak hanya memperhatikan aspek fungsionalnya yaitu sebagai pelindung, namun kemasan juga berperan sebagai "*silent marketing*" yang juga berpengaruh terhadap keinginan pembeli untuk membeli produk.

Perancangan kemasan makanan harus memperhatikan banyaknya komponen atau makanan dan sifat dari makanan yang dibungkus. Pembungkus makanan yang memiliki banyak jenis makanan memiliki desain yang berbeda dengan satu jenis makanan saja. Ivana dkk (2016) mendesain kemasan berdasarkan sifat dari makanan yang dikemas. Lain halnya dengan Santoso dkk (2021) mendesain bentuk kemasan makanan berdasarkan cara memakan makanan, sedangkan Handojo dkk (2016) mendesain kemasan makanan berdasarkan jumlah atau jenis makanan yang dikemas dan pengemasan makanan secara keseluruhan.

Banyak hal yang harus diperhatikan dalam mendesain suatu kemasan makanan, untuk mengetahui hal yang diperhatikan konsumen dalam memperhatikan hal penting dalam kemasan, dapat digunakan analisis keputusan. Salah satu metode analisis keputusan dalam mendesain kemasan makanan adalah metode *Quality Function Deployment* (QFD). Metode QFD menurut Trahazura dkk (2017) merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan produk dengan melibatkan konsumen sedini mungkin melalui penggalan kebutuhan konsumen yang selanjutnya diterjemahkan menjadi atribut kualitas dalam tahap produksi.

Langkah pertama dalam pembuatan QFD menurut Rizaldi dkk (2020) adalah mengetahui keinginan konsumen. Kuesioner merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui preferensi pelanggan. Langkah-langkah penyusunan QFD selanjutnya adalah menyusun *Voice of Customer*, penyusunan *relationship foil* menggunakan tabel HOQ, menyusun *planning foil*, menentukan spesifikasi *part*, mengembangkan matriks hubungan *part* kritis dan spesifikasi *part*, menentukan bobot kepentingan dan membuat desain kemasan berdasarkan hasil analisa QFD. Penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu

Penulis	Objek	Metode	Hasil
M H Pulungan, N Nadira dan I A Dewi (2018)	Apple Pia di Permata Agro Mandiri	<i>Quality Function Design</i>	Perancangan desain kemasan menggunakan metode QFD. Menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan VOC.
Muhammad Faishal, Effendi Mohamad, Rosidah Jaafar, Azrul Abdul Rahman, Okka Adiyanto, Hapsoro A. Jatmiko dan Ijmal Novera (2021)	Otak-otak Bandeng	<i>Quality Function Design</i> dan <i>Kansei engineering</i>	<i>Kansei word</i> yang dikumpulkan kemudian digunakan sebagai VOC pada metode QFD
Salwa Azhara, Novi Purnama Sari, Muryeti (2021)	Kue Kacang Bintang Prima	<i>Kansei engineering</i>	Penggunaan <i>K-means</i> klaster untuk mengelompokkan kata <i>kansei</i> dan penggunaan analisis QTT1 untuk menganalisis hubungan konsep dan morfologi kemasan. Kuesioner menggunakan <i>semantic differential</i> 1 dan evaluasi konsep desain dengan <i>semantic differential</i> 2
A Amri , Saifuddin Muhammad Jalil , Syamsul Bahri , Fatimah (2022)	Ikan Asin	<i>Value Engineering</i> dan AHP	<i>Value engineering</i> terdiri dari lima tahapan, yaitu fase informasi, fase kreatif, fase analisis, fase pengembangan, dan fase penyampaian saran kepada pengambil keputusan. AHP digunakan pada fase analisis untuk menentukan alternatif desain yang terpilih.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Kemasan

Menurut Santoso dkk (2021), kemasan merupakan alat yang umum digunakan untuk membawa dan atau melindungi suatu barang ketika berpindah tempat. Menurut Dipak (2020) berdasarkan kategori pengemasan, kemasan dibagi menjadi 3, yaitu:

a. Kemasan primer

Kemasan primer merupakan kemasan yang digunakan untuk mewadahi produk dan melindungi produk secara langsung bersentuhan dengan produk yang dijual. Contoh kemasan primer antara lain: kaleng, botol, kantong, dan stoples.

b. Kemasan sekunder

Kemasan sekunder merupakan kemasan yang digunakan untuk mengelompokkan atau menyatukan kemasan primer. Kemasan sekunder juga sering disebut sebagai kemasan pengelompokan. Kemasan ini bertujuan untuk memudahkan pengangkutan maupun penyimpanan produk. Contoh kemasan primer adalah karton bergelombang.

c. Kemasan Tersier

Kemasan tersier merupakan kemasan yang digunakan untuk menjaga keamanan bundelan produk kemasan sekunder secara fisik pada proses pengiriman. Contoh kemasan tersier adalah peti, karton dengan pembungkus, drum dan palet.

Pengemasan sekunder adalah pengemasan untuk melingkupi produk yang dikemas dengan menggunakan pengemasan primer. Sedangkan kemasan tersier adalah kemasan yang digunakan untuk membungkus produk yang telah dikemas dalam kemasan tersier. Pada umumnya kemasan tersier berfungsi untuk melindungi produk ketikan proses distribusi produk.

2.2.2. Desain Kemasan

Desain kemasan menurut Marianne (2013) merupakan hubungan antara bentuk, struktur, warna, gambar, tipografi, dan informasi peraturan dengan elemen desain tambahan untuk menciptakan produk yang sesuai untuk dipasarkan. Tujuan dari kemasan adalah sebagai kendaraan yang memuat, melindungi, mengangkut, mengeluarkan, menyimpan, mengidentifikasi, dan membedakan suatu produk di

pasar. Tujuan utama dari desain kemasan adalah untuk tujuan pemasaran dengan mengkomunikasikan ciri khas produk dan menghasilkan penjualan.

Kemasan dapat berfungsi sebagai alat jual, desain kemasan akan menjadi efektif apabila mengetahui target pasar dari produk yang dikemas. Informasi mengenai target pasar yang jelas (preferensi, gaya hidup, dan kebiasaan konsumen) akan mempermudah menentukan strategi desain kemasan yang tepat. Hal-hal penting lain yang dapat dipertimbangkan ketika perancangan kemasan adalah konsumen dari kemasan yang dirancang, lingkungan produk dalam bersaing dengan produk sejenisnya, harga produk yang dijual, biaya produksi kemasan, kerangka waktu dari pendesainan konsep sampai ke pasar, dan cara distribusi produk.

Struktur, bahan dan sifat ramah lingkungan kemasan dalam benak konsumen merupakan bagian dari produk. Kebanyakan produk bentuk fisik menggambarkan identitas visual merek, sedangkan struktur dan bahan kemasan sebagai pelindung produk sehingga produk dapat dipindahkan. Pada lingkungan retail, struktur kemasan ikut mengambil bagian dalam umur simpan produk, fitur pelindungan, dan menarik konsumen. Struktur kemasan juga mempengaruhi kenyamanan konsumen ketika membuka, menutup, membuang, maupun menyimpan kemasan.

Dalam pembuatan struktur kemasan dan pemilihan material terdapat beberapa hal yang dapat dipertimbangkan antara lain: jenis produk, proteksi yang diperlukan produk, struktur dan material yang cocok untuk produk, cara pendistribusian produk, cara dan tempat penyimpanan produk, tempat penjualan produk, target konsumen produk, kategori persaingan kemasan, batasan biaya, penggunaan struktur kemasan yang telah ada, rekayasa struktur kemasan yang telah ada, keperluan kepemilikan struktur, keperluan kemasan primer dan sekunder serta kebutuhan penutupan (tuutp, segel, penggunaan kembali, dan lain-lain).

Stock packaging merupakan istilah yang digunakan untuk struktur dan bahan tanpa hak paten yang diproduksi untuk penggunaan secara noneksklusif yang tersedia di pasaran. Material yang umumnya digunakan pada *stock packaging* adalah kaca, plastik, dan logam. Produsen kertas karton dan plastik menawarkan material dengan spesifikasi serta ukuran yang beragam. Sebelum dilakukan pemilihan material, lebih baik menganalisis material, struktur material, serta peluang saat penyelesaian (seperti *printing*, *embossing*, dan *stamping*).

2.2.3. Material kemasan

Secara garis besar material kemasan dibagi menjadi: karton, plastik, kaca, dan logam. Material baru yang terbuat dari material *hybrid* seperti material yang terbuat dari serat lain, produk samping pertanian dan bahan daur ulang seiring berjalannya waktu mulai bermunculan.

Karton merupakan istilah industri untuk lembaran yang terbuat dari serat kayu atau stok kertas daur ulang. Berat dari kertas ditentukan oleh jumlah lapisan dan ketebalan lapisan. Kardus pada umumnya murah, dapat didaur ulang, dan memiliki sifat fungsional sehingga desainer dapat meningkatkan kreativitas akan struktur kemasan yang dirancang. Jenis-jenis kardus berdasarkan material yang digunakan:

a. SBS (*solid bleached sulfate*)

Karton ini dibuat dengan persentasi tertinggi serat murni yang diputihkan. Karton dengan kualitas tinggi dilapisi dengan tanah liat untuk memberikan permukaan kemasan berwarna putih solid. Umumnya kemasan ini digunakan untuk mengemas makanan, susu, kosmetik, dan produk obat-obatan dan farmasi.

b. SUS (*solid unbleach sulfate*)

Karton ini dibuat dari serat murni tanpa adanya proses pemutihan. Kertas karton kraft (proses kraft merupakan proses kimia untuk menghasilkan karton yang lebih kuat) ini tersedia dengan permukaan yang dilapisi maupun tidak dilapisi. Sifat karton yang lebih kuat ini banyak dimanfaatkan untuk membawa produk berupa minuman, perangkat keras, dan perlengkapan kantor.

c. Daur ulang

Karton ini terbuat dari berbagai kertas maupun kertas daur ulang dari limbah prakonsumen maupun pasca konsumen. Karton ini juga tersedia dalam jenis yang dilapisi dan tidak dilapisi. Karton yang dilapisi dapat digunakan untuk mengemas makanan kering, peralatan rumah tangga maupun deterjen bubuk. Karton yang tidak dilapisi dapat digunakan untuk kaleng komposit, tabung, dan *fiber drums*.

d. *Plain chipboard / shirt board*

Karton ini terbuat dari kertas bekas yang pada umumnya berwarna abu-abu atau coklat. Karton ini dapat digunakan untuk membuat kotak jadi (kotak dengan struktur kaku yang dilapisi dengan bahan dekoratif lain yang digunakan untuk kemasan hadiah), karton lipat, serta pendukung struktur kemasan yang tidak terlihat.

Jenis-jenis karton berdasarkan bentuknya:

a. Karton bergelombang

Karton ini terdiri dari bagian karton bergelombang diantara karton yang lurus. Karton bergelombang memiliki variasi berdasarkan banyaknya karton bergelombang dan karton lurus yang digunakan. Karton bergelombang sering digunakan sebagai pengemas produk yang mudah pecah seperti alat masak, peralatan rumah tangga, peralatan elektronik dan sebagai penopang produk. Karton bergelombang pada umumnya dapat dihias dengan menggunakan teknik *printing* pada sisi luar kemasan.

b. Karton lipat

Karton lipat pada umumnya didesain dengan konstruksi selembar karton atau karton bergelombang yang dilipat atau direkatkan untuk membuat struktur. Pola atau garis mati pada karton mencakup kontur luar bentuk menentukan panel tempat penutupan karton. Karton lipat dikategorikan berdasarkan gaya lipatan dan jenis tutupan karton.

c. Kotak jadi

Kotak jadi merupakan kotak dengan struktur kaku yang telah dirakit dan memiliki bagian atas dan bagian bawah. Pada umumnya kotak jadi terbuat dari karton *chipboard* kemudian dilapisi dengan pelapis lain sebagai dekorasi. Kemasan ini sering digunakan untuk mengemas kosmetik, permen, perhiasan, dan struktur lain yang rumit. Kotak jadi pada umumnya memberikan nilai tambah karena kemasan ini sering disimpan untuk digunakan kembali. Teknik pembuatan kotak jadi yang menggunakan satu atau dua sudut digulung rapi memberikan tampilan kotak jadi dengan biaya lebih murah.

d. *Canister*

Canister merupakan karton berbentuk silinder yang memiliki variasi berdasarkan tebal karton. Kemasan ini dapat digunakan sebagai struktur kemasan premium untuk kosmetik, aksesoris pakaian, barang mewah, maupun kotak hadiah makanan dan

e. Bentuk lainnya

Karton dapat dibentuk dengan cara dilipat, dipres maupun dibentuk menjadi berbagai bentuk lainnya. Penggunaan karton lainnya antara lain sebagai *paper bag*.

Plastik merupakan material yang memiliki kualitas dan sifat yang beraneka ragam yang digunakan untuk berbagai tujuan. Beberapa jenis plastik memiliki sifat lentur

sehingga desainer dapat menciptakan bentuk kemasan yang inovatif. Struktur lain pada kemasan dengan bahan dasar plastik dapat menggunakan label cetakan, pemilihan warna yang bervariasi, *embossing*, maupun teknik *finishing* lainnya. Jenis plastik keras yang mempertahankan bentuknya ketika membawa produk dapat dibuat sesuai dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan dengan teknik pencetakan. Contoh penggunaan plastik keras adalah kemasan botol, kemasan mangkok, kebutuhan perlengkapan mandi dan lain-lain. Jenis plastik yang sering digunakan untuk kemasan antara lain:

- a. *Poly ethylene terephthalate* (PET, PETE)
- b. *Recycled Polyethylen Terephthalate* (RPET)
- c. *High density polyethylene* (HDPE)
- d. *Polyvinyl chloride* (PVC)
- e. *Low density polyethylene* (LDPE)
- f. *Polypropylene* (PP)
- g. *Polystyrene* (PS)

Seiring berkembangnya zaman, bioplastik yang terbuat dari pati jagung, kentang, maupun tapioka, seluslosa, mikrobakteri, dan produk samping dari pertanian mulai banyak beredar. Bioplastik memiliki sifat ringan dan kuat. Mayoritas bioplastik digunakan sebagai botol kemasan air dan minuman lainnya, susu, kemasan *take out*, *film* dan tas.

Kaca merupakan alternatif dari material plastik sebagai kemasan. Walaupun memiliki berat yang lebih besar dan lebih mudah pecah ketika proses distribusi, kaca dapat memberikan kesan premium, reliabel, dan memiliki ciri khas tersendiri. Kaca sering digunakan untuk mengemas parfum, kosmetik, minuman, obat-obatan, serta produk mewah.

Kemasan logam terbuat dari timah, aluminium, atau baja. Ketersediaan bahan baku yang tersedia membuat harga kemasan relatif murah untuk diproduksi. Kemasan aluminium sering digunakan untuk mengemas makanan kaleng, bahan kimia, produk otomotif, minuman berkarbonasi, kategori kesehatan dan kecantikan serta penggunaan aluminium foil dalam mengemas makanan.

2.2.4. Quality Function Deployment

Quality Function Deployment (QFD) menurut Suseno dan Huvat (2019) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui keinginan dan prioritas dari pelanggan. Pada awalnya, metode ini digunakan untuk

mengembangkan produk, namun seiring berkembangnya waktu QFD meluas ke berbagai bidang, antara lain: pengembangan produk, analisis kebutuhan konsumen, manajemen kualitas, perencanaan, pengambilan keputusan, desain produk, manajemen, *teamwork*, *timing*, dan *costing*.

Alat yang digunakan dalam analisa QFD adalah *House of Quality* (HOQ). Pada HOQ dilakukan perencanaan produk dengan memperhatikan keinginan pelanggan, perbandingan dengan pesaing dan karakteristik produsen sesuai dengan target yang didapatkan dari keinginan pelanggan.

Matriks HOQ meliputi:

a. *Customer need and benefit*

Berisi mengenai keinginan pelanggan atau *voice of customer* mengenai produk atau jasa yang ingin diteliti.

b. *Planning foil*

Matriks ini berisi mengenai tingkat kepentingan suara pelanggan yang telah dibuat di *customer need and benefit* terhadap produk atau jasa yang ingin dianalisis.

c. *Technical Response*

Berisi mengenai faktor respons teknis yang diperlukan dalam membuat suatu produk ataupun jasa. Respons teknis dapat ditemukan dari pengamatan langsung maupun studi pustaka. Respons teknis juga sering disebut dengan istilah *voice of engineer*.

d. *Relationship foil*

Matriks ini berisi tentang hubungan antara respons teknis dan keinginan dari pelanggan yang telah di buat di *customer need and benefit*.

e. *Technical Correlation*

Pada *foil* ini akan diisi dengan hubungan antar setiap elemen respons teknis.

f. *Technical Foil*

Pada matriks teknikal terdapat 3 informasi, antara lain kontribusi respons teknis terhadap kepuasan konsumen, target kinerja teknis dari produk atau jasa yang dikembangkan, dan informasi perbandingan antara produk atau jasa yang ingin dianalisis dengan saingan yang ada.

Langkah-langkah penggunaan metode QFD sebagai berikut:

- a. Menentukan hal yang diperhatikan atau diinginkan konsumen
- b. Mengidentifikasi respons teknis atau *voice of engineer* untuk memenuhi keinginan pelanggan

- c. Menentukan tingkat kepentingan, bobot rasio perbaikan, dan tingkat kepentingan dan normalisasi bobot
- d. Membuat HOQ
- e. Menentukan relasi antar keinginan pelanggan (*voice of engineer*) dengan respons teknis (*voice of engineer*)
- f. Merancang produk atau jasa berdasarkan analisa yang telah dilakukan

2.2.5. Kansei engineering

Kansei engineering menurut Nagamachi (2011) merupakan salah satu metode perancangan yang memperhatikan aspek perasaan dan emosi konsumen dalam proses perancangan produk. Menurut Nias dan Anna (2020), *kansei engineering* bertujuan untuk menghubungkan emosi dan perasaan konsumen terhadap suatu produk dan menuangkannya ke dalam elemen desain.

Langkah-langkah *Kansei engineering* secara umum antara lain:

- a. Pemilihan domain
Pada tahap ini ditetapkan tipe produk, target konsumen, dan segmentasi pasar yang dituju.
- b. Pengumpulan ruang semantik atau kata *kansei*
Dilakukan pengumpulan data pada tahap ini. Data yang dikumpulkan adalah kata-kata penting yang mempengaruhi suatu produk. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui wawancara, kuesioner, maupun studi literatur. Kata *kansei* yang telah didapat dari pengumpulan ruang semantik kemudian direduksi dan dikelompokkan berdasarkan tujuan utama dari suatu penelitian. Kata-kata *kansei* yang memiliki karakteristik yang mirip kemudian dikumpulkan untuk mempermudah proses pengolahan data.
- c. Pengumpulan ruang atribut
Atribut yang dikumpulkan pada tahap ini merupakan atribut dari produk-produk yang ingin dibuat. Pengumpulan ruang atribut dicari berdasarkan setiap kata *kansei* yang didapat dari tahap pengumpulan ruang semantik. Pengumpulan ruang atribut ini dapat dilakukan melalui studi literatur maupun riset dari produk-produk sejenis yang telah ada.
- d. Sintesis
Pada tahap ini dilakukan penghubungan antara ruang atribut dan ruang semantik. Tahap sintesis dapat mendeteksi kata-kata *kansei* maupun atribut produk yang tidak berpengaruh pada produk.

e. Tes validitas

Tes validitas dilakukan untuk membandingkan antara hasil pengurangan kata *kansei* dengan hasil setelah proses sintesis selesai dilakukan.

f. Pembangunan model

Setelah tes validitas dilakukan, dapat ditemukan kata-kata *kansei* yang benar-benar memberi dampak terhadap produk yang ingin diteliti. Hasil dari pembangunan model adalah besarnya nilai dari setiap kata *kansei* yang telah direduksi sampai tahap sintesis.

2.2.6. Value Engineering

Value engineering menurut Amri et al., (2022) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis rekayasa dan nilai dari suatu produk atau proyek yang melibatkan pemilik, perencana, dan para ahli di bidangnya. *Value engineering* memiliki tujuan menciptakan produk berkualitas yang sesuai dengan biaya yang dikeluarkan dengan menghilangkan atau mengidentifikasi biaya atau usaha yang tidak perlu atau tidak didukung.

Langkah - langkah perancangan menurut metode *Value Engineering* terbagi menjadi lima langkah, yaitu:

a. Fase informasi

Fase informasi bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk membuat kemasan. Informasi yang dikumpulkan dapat berupa preferensi konsumen, harga, fungsi produk, material, kelebihan, dan kekurangan dari produk yang sudah ada. Pengumpulan informasi dapat dilakukan dengan observasi, wawancara, studi literatur, maupun cara lainnya. Diagram *Function Analysis System Technique* (FAST) digunakan untuk menentukan fungsi utama dan fungsi pendukung dari produk yang akan dirancang.

b. Fase kreatif

Pada fase kreatif dilakukan penggalian ide-ide sesuai dengan hasil yang didapatkan dari fase informasi. Setiap ide-ide yang ada kemudian dicatat.

c. Fase analisis

Ide-ide yang muncul pada fase kreatif kemudian dievaluasi setiap alternatifnya. Pada tahap ini dilakukan pemilihan alternatif yang akan dikembangkan untuk proses selanjutnya.

d. Fase pengembangan

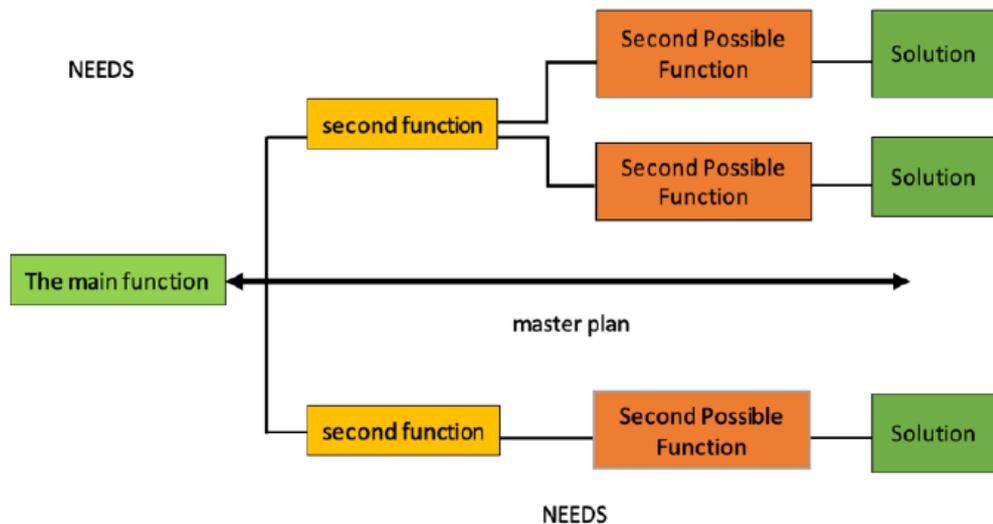
Alternatif yang telah dipilih pada fase analisis selanjutnya dikembangkan lebih lanjut, pengembangan ini dapat mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomis.

e. Fase penyampaian saran kepada pengambil keputusan

Alternatif yang telah dikembangkan pada fase pengembangan selanjutnya direkomendasikan kepada pengambil keputusan.

2.2.7. Diagram FAST

Diagram FAST (*Functional Analysis System Technique*) menurut Amri et al., (2022) merupakan sebuah diagram yang digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi dari suatu produk dan hubungan antar setiap fungsi. Diagram FAST disusun berdasarkan hierarki dari setiap fungsi. Fungsi tingkat tinggi atau fungsi utama akan diletakkan pada bagian kiri dan fungsi tingkat rendah diletakkan pada bagian kanan. Diagram FAST disusun dengan menggunakan dua pertanyaan yaitu bagaimana dan mengapa. Susunan bagan diagram FAST dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Susunan bagan diagram FAST

(sumber: *International Journal of Engineering, Science & Information Technology (IJESTY)* halaman 16)

2.2.8. Carton Drop Test

Carton drop test merupakan salah satu jenis cek kualitas yang lazim digunakan di pabrik-pabrik ketika melakukan inspeksi *quality* kontrol (Andrew, 2008). Pada umumnya *carton drop test* dilakukan pada produk yang telah dikemas dan sudah siap dikirimkan. Uji *carton drop test* dilakukan sebanyak 10 kali untuk sekali

pengujian yaitu pada enam sisi kardus dan empat kali pada sudut kardus, namun untuk barang pecah belah *carton drop test* dapat dilakukan sebanyak enam kali yaitu pada keenam sisi kardus. Setiap dilakukan *carton drop test*, kondisi produk dicek untuk mengetahui kondisi barang setelah dilakukannya pengujian. Desain akan dikatakan lulus uji apabila produk akhir dan atau hal penting lainnya tidak ada yang rusak maupun lecet.

2.2.9. International Safe Transit Association (ISTA)

International Safe Transit Association (ISTA) menurut *Medical Package System* merupakan lembaga yang telah dipercaya untuk membuat prosedur pengujian mengenai performa kemasan dalam melindungi produk yang dikemas. Pengujian ISTA dilakukan untuk menginformasikan kepada pihak manufaktur global bagaimana cara produk untuk bertahan dari bahaya lingkungan transportasi global maupun dalam negeri. Organisasi ini telah melakukan uji paket sejak 60 tahun yang lalu dan merupakan organisasi yang paling dipercayai dan dihormati dalam pengujian paket. Standar pengujian ISTA juga telah diterima sebagai standar dalam mematuhi standar ISO 11607.

2.2.10. Test Product ISTA 1A dan 2A

Menurut *website ista*, uji *test product* ISTA terbagi menjadi 6 bagian yaitu *Non-Simulation Tests*, *Partial Simulation Tests*, *General Simulation Tests*, *Enhanced Simulation Tests*, *Member Performance Tests*, *development Tests* dan *Data Depot*. Uji ISTA 1A termasuk ke dalam uji *Non-Simulation Tests* dan uji ISTA 2A termasuk ke dalam *Partial Simulation Tests*. Uji ISTA 1A ditujukan untuk pengujian integritas kemasan produk paket dengan massa 68 kg atau kurang dari 68 kg yang berfungsi sebagai alat *screening* pada tahap awal proses desain. Uji ISTA 2A merupakan pengujian yang berfungsi untuk pengujian produk kemasan individu dengan massa paket 68kg atau kurang dari 8 kg yang sudah siap untuk dikirim.

Uji *droptest* ISTA 2A menurut *website safe load* memenuhi standar ASTM D 5276. Menurut *website* ASTM internasional, standar ASTM D 5276 wadah yang tidak melebihi 50 kg memenuhi standar ISO 2206:1987 yang terakhir direview dan konfirmasi pada tahun 2019 dan ISO 2248:1985 yang terakhir direview dan konfirmasi pada tahun 2022. Uji *drop test* berdasarkan *website* resmi ista juga digunakan oleh perusahaan jasa pengiriman FedEx.

Drop test dilakukan dengan menjatuhkan kemasan yang telah siap sebanyak sepuluh kali. Posisi penjatuhan untuk di ke enam sisi, tiga rusuk (rusuk panjang,

rusuk lebar, dan rusuk tinggi), dan sudut dengan bahaya terbesar. Kemasan dikatakan lolos uji *drop test* ISTA 1A dan 2A bila setelah dilakukan sepuluh kali penjatuhan produk tidak mengalami kerusakan dan sama seperti sebelum dilakukannya penjatuhan.

2.2.11. Jumlah Sampel

Jumlah sampel minimum menurut Arikunto (2010) apabila jumlah populasi kurang dari 100, maka jumlah sampel yang diambil adalah seluruh populasi. Bila jumlah populasi lebih dari 100, maka jumlah sampel yang diambil dapat berupa 10% sampai dengan 15% atau 20% sampai 25% atau lebih dari ukuran populasi.

2.2.12. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Instrumen dapat dikatakan baik menurut Sugiyono (2007) bila instrumen tersebut valid dan reliabel, dengan adanya instrumen yang baik maka data yang didapatkan akan valid dan reliabel. Uji validitas menurut Budi (2021) adalah sebuah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa sah atau valid pertanyaan yang digunakan dalam sebuah penelitian. Pertanyaan akan dikatakan valid menurut Budi (2021) apabila r hitung lebih besar dari r tabel. Pertanyaan akan dikatakan invalid bila Rumus perhitungan r hitung dapat dilihat pada persamaan (2.1).

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum xy) - (\sum y)(\sum x)}{\sqrt{\{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\}\{n(\sum y^2) - (\sum y)^2\}}} r_{hitung} \quad (6.2)$$

Keterangan:

- r_{hitung} : Koefisien korelasi
- n : jumlah responden
- x : nilai dari kategori
- y : total keseluruhan kategori

Uji *reliabilitas* menurut Sugiyono (2007) adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari suatu instrumen. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan uji *Alfa Cronbach*. Instrumen penelitian dikatakan reliabel menurut Solimun et al (2017) bila nilai koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* lebih besar dari 0,6. Perhitungan koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach* dapat dilihat pada persamaan (2.2).

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- r_i : koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach*
 k : jumlah soal
 $\sum s_i^2$: jumlah varian skor tiap item
 s_t^2 : varian total

