

Desain Masker Nonmedis dengan Pendekatan Metode QFD dan TRIZ

Antoinette Michaela Goratha¹, Iwan Halim Saputra²

Abstract: The Covid-19 pandemic that is happening all around the world has led into a huge chaos on systems. WHO (World Health Organization) provides recommendations on what features should be considered in the manufacture of non-medical masks. The desire of public (customers) is also considered important in determining the design of non-medical masks. Voice of customers on the design of non-medical masks which are found out using questionnaires. The results of the questionnaire or voice of the customer are then processed using Quality Function Development. Then try to solve the contradicting functions using TRIZ. The characteristics of non-medical masks that are desired by the public are masks that cover the nose and mouth, comfortable earloops, masks that block droplets, masks that have good durability and are not easily damaged, masks have no barriers and can breathe easily, keep the user's nose and mouth dry, according to the price, adjust the shape of the mask, and adjust the design. Of the three non-medical mask design proposals, non-medical mask design 1 is the result of a design that is widely chosen by the community because it is in accordance with their wishes and is considered safer.

Keywords: Covid-19 Pandemic; Non Surgical Masks; WHO Recommendations; QFD; TRIZ

Pendahuluan

Pandemi Covid-19 yang tengah melanda dunia menyebabkan kekacauan dalam berbagai sistem di masyarakat. Indonesia menerapkan kebijakan new normal yang merupakan skenario untuk mempercepat penanganan Covid-19 dalam aspek kesehatan dan sosial-ekonomi (Alifa. [1]). Media penyebaran *droplet* misalnya yaitu melalui batuk, bersin, atau kontak sangat erat dengan orang tersebut sehingga agen infeksi masuk melalui titik-titik seperti mulut, hidung, atau konjungtiva (selaput cairan pada mata (WHO. [2])). Adaptasi protokol *new normal* di Indonesia salah satunya ialah penggunaan masker yang dapat melindungi bagian mulut dan hidung yang menjadi titik penyebaran virus melalui *droplet*. *World Health Organization* (WHO) menganjurkan bahwa penggunaan masker medis sebaiknya digunakan oleh tenaga kesehatan serta orang-orang yang terindikasi memerlukannya. WHO memberikan anjuran terhadap fitur-fitur apa saja yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan masker nonmedis.

Terdapat korelasi positif dimana semakin tinggi efisiensi filtrasi, semakin besar hambatan yang diberikan oleh kain (Dwirusman. [3]). Oleh karena itu, penggunaan metode *Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch* (TRIZ) diharapkan dapat menyelesaikan kontradiksi tersebut dan memberikan solusi yang inovatif. TRIZ adalah metode pemecahan masalah berdasarkan logika dan data, bukan intuisi yang mempercepat kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara kreatif (Barry *et al.* [4]).

Selain memenuhi anjuran WHO, masker nonmedis juga diharapkan sesuai dengan apa yang diinginkan oleh masyarakat umum. Untuk mengetahui keinginan masyarakat atau *voice of customer* diperlukan pengumpulan informasi dari masyarakat pemakai masker nonmedis. Informasi ini akan diolah lebih lanjut dengan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk mendapatkan respon teknis yang sesuai. QFD adalah suatu metode terstruktur dalam perencanaan dan pengembangan produk yang digunakan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan *customer* (*voice of customer*) serta mengevaluasi kemampuan produk dan jasa dalam memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan (Cohen. [5]).

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: antoinettemichaela@gmail.com, iwanh@petra.ac.id

Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dan mengolah informasi sesuai yang dengan tujuan penelitian.

Melakukan Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengumpulkan dan mempelajari informasi tentang bagaimana pengambilan data dan pengolahan data akan dilakukan nantinya sesuai dengan tujuan topik penelitian yang telah ditetapkan. Informasi-informasi yang didapatkan kemudian dipilih dan didapatkan bahwa metode *Quality Function Deployment (QFD)* dan *TRIZ* adalah metode yang paling sesuai untuk penyelesaian masalah. Studi literatur yang tepat akan sangat membantu peneliti dalam menentukan langkah penelitian yang harus dilakukan selanjutnya.

Menetapkan Rumusan Masalah Penelitian

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan rumusan masalah terhadap penelitian dengan *brainstorming*. Rumusan masalah dapat berupa pertanyaan dan pernyataan dari penyelesaian masalah yang ada.

Menetapkan Tujuan dan Batasan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hal yang harus dicapai dalam penelitian. Batasan penelitian perlu ditetapkan untuk mengetahui faktor apa saja yang membatasi penelitian berlangsung.

Menetapkan Survei Masker Nonmedis di Pasaran

Pengumpulan data melalui survei diperlukan untuk meninjau kualitas dari masker nonmedis yang sedang beredar di pasar. Data yang perlu dikumpulkan merupakan fitur serta karakteristik masker nonmedis pesaing yang sudah beredar di pasar, oleh karena itu diperlukan riset pasar atau *market research*.

Melakukan Survei Kebutuhan Customer

Pengumpulan data melalui survei diperlukan untuk mengetahui keinginan, kebutuhan, serta permasalahan dari masyarakat (*customer*) terhadap masker nonmedis. Responden survei merupakan masyarakat dewasa antara (16-30) tahun yang pernah menggunakan masker nonmedis sebelumnya.

Melakukan Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas untuk menguji apakah survei yang dilakukan sudah sesuai/ valid. Uji validitas akan dilakukan menggunakan *software* SPSS dengan *pearson product moment*. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah alat survei yang digunakan akan reliable atau tidak (tetap dapat digunakan meski terjadi perubahan kondisi atau diterapkan pada responden yang berbeda). Uji reliabilitas juga akan diolah menggunakan *software* SPSS dengan *alpha cronbach*.

Mengolah Hasil Survei sebagai *Input Voice of Customer* di Metode QFD

Hasil survei yang didapatkan akan diolah menggunakan QFD untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan dari pengguna. *Voice of customer* akan dipilih sesuai dengan kebutuhan untuk proses analisis data serta untuk memasukan ke dalam QFD.

Mencari Solusi *Technical Responses* yang Berkontradiksi dari QFD dengan TRIZ

Fitur-fitur yang berkontradiksi di dalam HOQ tersebut kemudian dapat diselesaikan menggunakan metode TRIZ. TRIZ akan memberikan solusi teoritis yang didapatkan dari 39 parameter TRIZ dan 40 *inventive principles*.

Membuat Rancangan Desain secara Konseptual dari Solusi TRIZ

Pada tahapan ini akan ditemukan prinsip mana saja yang sesuai untuk menyelesaikan beberapa masalah yang saling berkontradiksi. Setelah mengetahui prinsip mana saja ditemukan, hal yang dilakukan selanjutnya yaitu dengan *brainstorming* untuk menemukan beberapa konsep rancangan desain.

Membuat *Detail* Rancangan Desain Berdasarkan Solusi

Konsep rancangan desain masker nonmedis yang didapatkan dari tahapan sebelumnya kemudian diimplementasikan dalam perancangan desain masker nonmedis. *Detail* rancangan masker nonmedis akan meliputi ukuran, bahan, dan gambar rancangan. Perancangan masker nonmedis dilakukan menggunakan bantuan *software* untuk menemukan beberapa rancangan masker nonmedis dalam bentuk 2D dan 3D.

Melakukan Survei Kembali dengan Menunjukkan Rancangan Desain Masker Nonmedis

Survei dilakukan untuk mendapatkan *voice of customer* tentang apakah rancangan masker nonmedis tersebut sudah sesuai dengan keinginan responden dan merasa sudah puas terhadap rancangan desain yang baru.

Melakukan Uji Validitas dan Reliabilitas

Hasil survei yang didapatkan kemudian akan melewati uji statistik yang kedua kalinya seperti tahapan sebelumnya.

Menganalisis Hasil Survei

Analisis hasil survei akan dijabarkan dan dibahas lebih mendalam pada tahapan ini. Analisis dapat diinterpretasikan sesuai dengan tujuan penelitian.

Menarik Kesimpulan dan Saran

Tahapan paling akhir dari penelitian yaitu membuat kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi apakah tujuan penelitian sudah tercapai dan apakah telah menjawab rumusan masalah dari penelitian yang ada. Saran dapat dibuat untuk responden, umum, ataupun penelitian selanjutnya.

Hasil dan Pembahasan

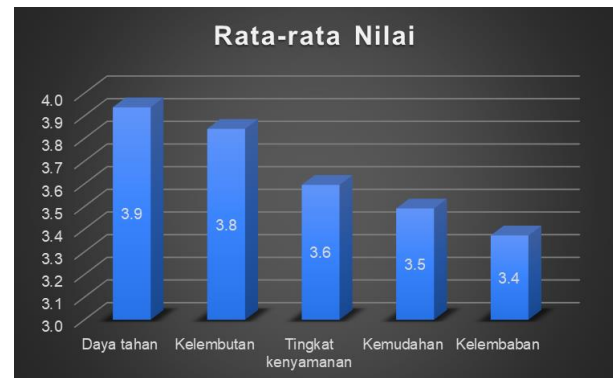
Hasil dan pembahasan berisikan data-data yang akan digunakan, pengolahan data, kemudian analisis dari pengolahan data, dan pembahasan dari analisis. Data primer dan data sekunder kemudian akan diolah dan dianalisis menggunakan metode QFD dan TRIZ. Hasil yang didapatkan setelah penerapan keduanya kemudian dibahas lebih mendalam.

Survei Kebutuhan Customer

Informasi ini dapat digunakan untuk mengetahui perkiraan bentuk desain serta karakteristik masker nonmedis. Kuesioner untuk responden dibuat dengan *google form* dan disebar secara acak. Penentuan jumlah minimal responden (*n*) yang diperlukan berdasarkan estimasi proporsi populasi tanpa mengetahui estimasi dari proporsi *sample*. Metode ini digunakan karena estimasi dari proporsi *sample* tidak diketahui. Rumus penentuan jumlah minimal responden (Naresh *et al.* [6]) adalah:

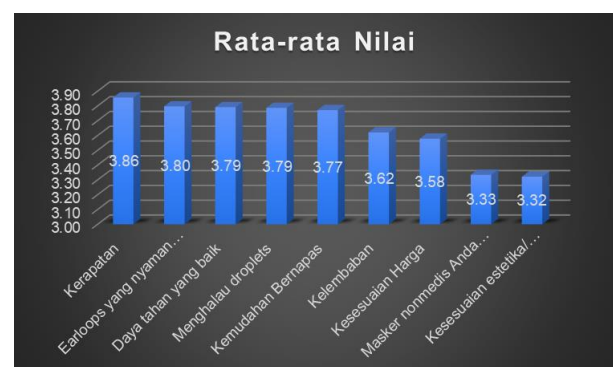
$$n = \frac{[z_{\alpha/2}]^2 \cdot 0.25}{E^2} \quad (1)$$

Perhitungan kemudian dilakukan dengan menggunakan α sebesar 10% dan *margin of error* (*E*) sebesar 10%. Hasil perhitungan sampling yang dibutuhkan sebanyak 100 responden. Responden yang didapatkan dari hasil penyebaran acak melalui sosial media sejumlah 399 orang.



Gambar 1. Grafik karakteristik masker nonmedis yang beredar

Karakteristik masker nonmedis pada kuesioner diujikan menggunakan skala likert 1-5 dimana nilai 5 menunjukkan nilai yang semakin baik dan nilai 1 menunjukkan nilai yang paling buruk. Urutan karakteristik masker nonmedis menurut responden dari yang paling baik hingga paling buruk yaitu daya tahan, kelembutan, tingkat kenyamanan, kemudahan, dan yang terakhir kelembaban. Karakteristik masker nonmedis yang diinginkan merupakan informasi yang diperlukan dari responden. Fitur-fitur pada masker nonmedis berhubungan dengan karakteristik masker nonmedis seperti; bahan masker nonmedis bagian dalam, bahan masker nonmedis bagian luar, bentuk masker nonmedis yang diinginkan, warna masker nonmedis yang diinginkan, motif masker nonmedis, dan *earloop* masker nonmedis yang diinginkan. Rata-rata penilaian ditampilkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2.:



Gambar 2. Grafik karakteristik masker nonmedis yang diinginkan

Gambar 2 menunjukkan bahwa urutan karakteristik masker nonmedis dari yang paling penting hingga kurang penting yaitu; kerapatan, *earloops* yang nyaman, menghalau *droplets*, daya tahan yang baik, kemudahan bernapas, kelembaban terjaga, kesesuaian harga, kesesuaian bentuk, dan yang terakhir adalah kesesuaian estetika.

Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dilakukan kepada karakteristik masker nonmedis yang pernah dikenakan yaitu kelembaban, kelembutan, kemudahan, daya tahan, dan tingkat kenyamanan. Uji validitas dilakukan dengan *software SPSS pearson product moment*. Cara mengetahui apakah sebuah variabel valid atau tidak dapat dilihat melalui Rhitung serta nilai sig. Uji validitas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Uji validitas karakteristik masker nonmedis yang dikenakan

Item	Nama	Nilai Sig.	Nilai Alpha	Keterangan
X11	Kelembaban	0.00	0.05	Valid
X12	Kelembutan	0.00	0.05	Valid
X13	Kemudahan	0.00	0.05	Valid
X14	Daya Tahan	0.00	0.05	Valid
X15	Tingkat Kenyamanan	0.00	0.05	Valid

Tabel 1 merupakan hasil uji validitas karakteristik masker nonmedis yang dikenakan oleh responden. Nilai α yang digunakan ialah sebesar 5%, jika nilai $\text{sig} \leq \alpha$ maka dapat dikatakan bahwa sebuah variabel valid. Variabel atau karakteristik masker nonmedis pada tabel 1. dinyatakan valid karena nilai $\text{sig.} \leq \alpha$. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *software SPSS alpha cronbach*.

Uji reliabilitas dilakukan kepada karakteristik masker nonmedis yang pernah dikenakan yaitu kelembaban, kelembutan, kemudahan, daya tahan, dan tingkat kenyamanan. Cara mengetahui apakah sebuah variabel reliabel yaitu dengan melihat nilai *cronbach alpha* ≥ 0.6 .

Uji validitas dilakukan kepada karakteristik masker nonmedis yang pernah diinginkan yaitu kemudahan bernapas, kerapatan, kelembaban, menghalau *droplets*, *earloops* yang nyaman dan tidak mudah rusak, daya tahan yang baik, kesesuaian estetika/desain, kesesuaian bentuk masker nonmedis, dan kesesuaian harga. Cara mengetahui apakah sebuah variabel valid atau tidak dapat dilihat melalui Rhitung serta nilai sig. Hasil uji validitas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Uji validitas masker nonmedis yang diinginkan

Item	Nama	Nilai Sig.	Nilai Alpha	Keterangan
X21	Kemudahan Bernapas	0.00	0.05	Valid
X22	Kerapatan	0.00	0.05	Valid
X23	Kelambaban	0.00	0.05	Valid
X24	Menghalau <i>Droplets</i>	0.00	0.05	Valid
X25	<i>Earloops</i> yang nyaman dan tidak mudah rusak	0.00	0.05	Valid
X26	Daya tahan yang baik	0.00	0.05	Valid
X27	Kesesuaian estetika/desain	0.00	0.05	Valid
X28	Masker nonmedis Anda memiliki bentuk/ desain yang Anda gemari	0.00	0.05	Valid
X29	Kesesuaian Harga	0.00	0.05	Valid

Tabel 2. merupakan hasil uji validitas karakteristik masker nonmedis yang dikenakan oleh responden. Nilai α yang digunakan ialah sebesar 5%, jika nilai $\text{sig} \leq \alpha$ maka dapat dikatakan bahwa sebuah variabel valid. Variabel atau karakteristik masker nonmedis pada tabel 4.15. dinyatakan valid karena nilai $\text{sig.} \leq \alpha$.

Uji reliabilitas dilakukan kepada kemudahan bernapas, kerapatan, kelembaban, menghalau *droplets*, *earloops* yang nyaman dan tidak mudah rusak, daya tahan yang baik, kesesuaian estetika/desain, kesesuaian bentuk masker nonmedis, dan kesesuaian harga. Cara mengetahui apakah sebuah variabel reliabel yaitu dengan melihat nilai *cronbach alpha* ≥ 0.6 .

House of Quality

House of quality merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi keinginan customer. *House of quality* disini digunakan untuk mengidentifikasi keinginan customer mengenai karakteristik masker nonmedis. *Customer requirement* kemudian di urutkan dari yang paling penting hingga paling tidak penting. Besar urutan menunjukkan pentingnya karakteristik masker nonmedis begitu pula sebaliknya. *Functional requirement* merupakan fitur-fitur apa saja yang berkaitan dengan *customer requirement*. Setelah *customer requirement* dan *functional requirement* ditentukan maka kolerasi, *direction of improvement* dan *relationship* dapat ditentukan. Penentuan dari

relationships dilakukan oleh Lie Larissa Wibowo selaku pemilik *online shop* Made by Larissa yang memproduksi masker nonmedis secara langsung karena dianggap lebih mengerti seluk beluk dari pembuatan masker nonmedis.

Tabel 4. Uji reliabilitas masker nonmedis yang diinginkan

<i>Importance Rating</i>	Nilai
<i>Earloops Adjustable</i>	255.5556
Dimensi masker cukup lebar sehingga dapat menutupi seluruh permukaan wajah	237.778
<i>Earloops</i> yang tidak mudah terputus	220
Bahan yang tidak mudah koyak	206.6667
Bahan <i>earloop</i> yang tidak melukai telinga, permukaan bahan halus	186.6667
Kain yang bersifat <i>hydrophobic</i>	180
Bahan yang <i>breathable</i>	173.3333
Bentuk masker sesuai anjuran	106.6667
Kain yang bersifat <i>hydrophilic</i>	100
Harga material yang sesuai dengan estimasi rentang pilihan <i>customer</i>	60
Beberapa pilihan warna dan motif	26.6667

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi *importance rating* maka akan semakin tinggi pula fitur untuk diprioritaskan.

Penyelesaian Kontradiksi dengan TRIZ untuk Rancangan Konseptual Masker

Hydrophobic & hydrophilic

Hydrophobic merupakan sifat kain yang takut kepada cairan sehingga dapat menahan *droplets* sedangkan *hydrophilic* merupakan sifat kain yang menyukai cairan sehingga dapat menyerap *droplets*. Kedua sifat merupakan sifat yang saling bertolak belakang atau berkontradiksi dan akan dicari solusinya dengan TRIZ. Kontradiksi tersebut kemudian di masukkan ke dalam matriks kontradiksi TRIZ, antara parameter ke 27 (*reliable*) dan parameter ke 31 (*object generated by harmful factors*) dan menghasilkan *inventive principles* seperti 35 (*parameter changes*), 2 (*taking out*), 40 (*composite materials*), dan 26 (*copying*).

Fitur yang dirasa berkontradiksi selanjutnya yaitu berkaitan dengan *device complexity* dan *object generated by harmful factors*. *Device complexity* dan *object generated by harmful factors* di masukkan ke dalam 39 parameter kontradiksi dan menghasilkan dua *inventive principle* seperti (19) *periodic action* dan (1)

segmentation. *Segmentation* yang dapat dilakukan untuk rancangan masker nonmedis yaitu memisahkan kedua bahan kain dengan fungsi yang berbeda, yaitu kain dengan fungsi *hydrophobic* sendiri dan juga kain dengan fungsi *hydrophilic* secara terpisah.

Masker cukup lentur sehingga dapat menempel pada permukaan wajah dan earloops adjustable

Masker cukup lentur dan *earloops* yang *adjustable* menjadi sebuah kontradiksi karena saat bagian masker cukup lentur dengan *earloops* yang *adjustable* dapat menimbulkan rongga antara masker dengan masker yang menurunkan fungsi dari masker tersebut. Kedua *functional requirement* yang berkontradiksi ini kemudian di masukkan ke dalam daftar 39 parameter TRIZ dan *improving feature* fitur yang ingin ditingkatkan ialah *area of stationary object* (6) dan fitur yang diperburuk dari meningkatnya fitur tersebut ialah *device complexity* (36) dan *length of stationary object* (4).

Area of stationary object (6) dengan *device complexity* (36) kemudian di masukkan ke dalam matriks kontradiksi TRIZ dan menghasilkan *inventive principles* seperti (1) *segmentation* dan (31) *porous material*. Penerapan *segmentation* kepada rancangan masker nonmedis dapat terkait dengan pemisahan bagian kain masker yang menempel langsung dengan permukaan wajah dengan *earloops*. *Porous material* jika diterapkan dalam rancangan masker nonmedis maka dapat menambahkan *porous* atau rongga pada bagian *earloops* sebagai bentuk untuk menambahkan *earloops* yang *adjustable* dan dapat dibongkar pasang.

Kontradiksi berikutnya, yaitu *area of stationary object* (6) dengan *length of stationary object* (4) kemudian di masukkan ke dalam matriks kontradiksi TRIZ dan menghasilkan *inventive principles* seperti (26) *copying*, (7) *nested doll*, (9) *preliminary anti action* dan (39) *inert atmosphere*.

Kain yang bersifat hydrophobic dan bahan yang breathable

Kain yang bersifat *hydrophobic* dan bahan yang *breathable* merupakan kedua hal yang berkontradiksi. Kain yang bersifat *hydrophobic* pada umumnya memiliki kerapatan pori-pori yang lebih rapat sehingga dapat menyebabkan pengguna mengalami kesulitan untuk bernapas/ tidak dapat bernapas dengan leluasa. *Improving feature* atau fitur yang ingin ditingkatkan adalah *object generated harmful factors* dan *worsening feature* adalah *ease of repair*.

Object generated harmful factors ingin ditingkatkan untuk meningkatkan efisiensi serta kualitas dari fungsi kain *hydrophobic* dan bahan yang *breatheable*. *Object generated harmful factors* dan *ease of repair* di masukkan ke dalam matriks kontradiksi dan menghasilkan *inventive principles* seperti (25) *self service* dan (10) *prelimanry action*. *Self service* dan *prelimanry actions* dapat berkaitan dengan jenis kain yang dipilih untuk rancangan masker nonmedis itu sendiri, pemilihan jenis kain yang tepat dapat menjalankan fungsi yang diinginkan dengan mudah tanpa mengurangi efisensinya.

Detail Rancangan berdasarkan TRIZ

Rancangan desain konseptual kemudian diperinci spesifikasinya seperti bahan, ukuran, dan bentuk dari masker nonmedis itu sendiri. *Detail* rancangan masker nonmedis kemudian disesuaikan dengan *inventive principles*. Rancangan masker nonmedis dibuat menjadi 3 jenis desain yang kemudian akan ditanyakan kepada responden apakah sudah sesuai dengan keinginan. Pertanyaan diajukan melalui kuesioner dan juga wawancara dengan responden yang sesuai kriteria *range* umur responden. Kuesioner dibuat dalam bentuk google form dan disebarluaskan secara *online* sedangkan wawancara akan dilakukan secara *online* maupun *offline* kepada responden yang sesuai dengan kriteria. *Detail* rancangan masker nonmedis ditunjukkan dalam bentuk 2D dan 3D disertai dengan spesifikasi masker nonmedis yang ditanyakan.

Detail Rancangan Masker Nonmedis 1

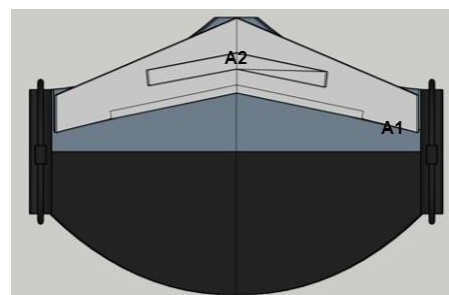
Bentuk rancangan didesain sedemikian rupa dengan mempertimbangkan usulan-usulan pada 40 *inventive principles* yang sudah dibahas di sub bab sebelumnya. Spesifikasi dari rancangan masker nonmedis yang pertama didesain dengan jumlah lapisan kain sebanyak tiga lapis.

Lapisan pertama adalah lapisan paling luar masker. Lapisan pertama/ lapisan paling luar menggunakan kain berjenis *Gore Tex Active*. Kain *gore tex active* dipilih sebagai lapisan paling luar karena karakteristik dari kainnya yang tahan air sehingga dapat mencegah *droplets* untuk masuk dari luar ke dalam. Lapisan kedua atau lapisan bagian tengah berfungsi untuk fungsi filtrasi tambahan agar menambah keamanan bagi pengguna masker nonmedis. Lapisan bagian tengah pada rancangan masker nonmedis yang pertama dibuat dengan menggunakan kain katun bambu. Lapisan ketiga atau lapisan dalam masker nonmedis dari rancangan yang pertama menggunakan kain katun modal. Kain katun modal digunakan sebagai masker nonmedis

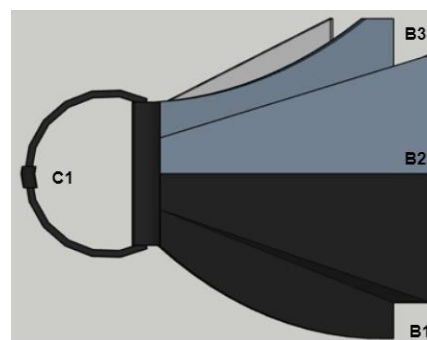
bagian dalam karena sifatnya yang dapat menyerap *droplets* dengan baik (*hydrophilic*).

Pemilihan jenis kain berhubungan dengan penyelesaian kontradiksi yang sudah disebutkan sebelumnya dan dapat mewakili beberapa *inventive principles* seperti *self service*, *prelimanry action*, *parameter changes*, *segmentation*, dan juga *copying*.

Kawat pertama dapat dilihat pada bagian A1, kawat pada bagian A1 tertanam pada bagian tepi kain A dan kawat yang digunakan merupakan kawat galvanis dengan diameter kecil yang mudah dibentuk atau ditekuk sesuai dengan ukuran wajah. Kawat bagian A2 terletak pada bagian tengah kain A dan berfungsi untuk menjaga kerapatan masker. Bagian B dari rancangan masker nonmedis 1 dibentuk belipat menjadi tiga bagian yaitu bagian B1, B2, dan B3. Lipatan dibentuk sedemikian rupa dibuat untuk memudahkan pengguna saat mengenakan masker nonmedis.



Gambar 3. Rancangan masker nonmedis 1 tampak belakang

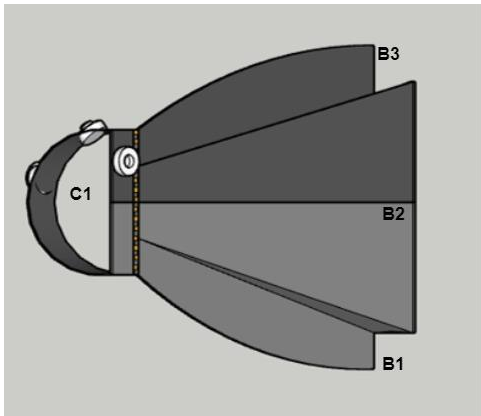


Gambar 4. Rancangan masker nonmedis 1 tampak samping

Detail Rancangan Masker Nonmedis 2

Bentuk yang lebih membulat dapat dilihat pada bagian B secara keseluruhan untuk menutup bagian mulut dan hidung secara menyeluruh. Bagian B juga memiliki 3 yaitu bagian B1, B2, dan B3 seperti pada rancangan masker nonmedis yang pertama. Perbedaan juga terdapat pada jumlah lapisan kain yaitu pada rancangan masker nonmedis yang pertama ada 3 lapisan kain yang berbeda sedangkan

pada rancangan masker nonmedis kedua hanya memiliki 2 lapisan kain.



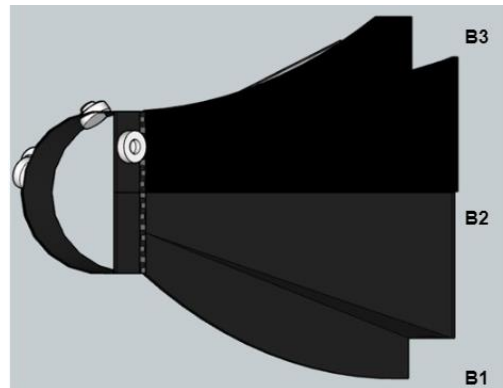
Gambar 5. Rancangan masker nonmedis 2 tampak samping

Lapisan kain pada rancangan masker nonmedis yang kedua dibagi menjadi lapisan dalam dan lapisan luar. Lapisan luar dan lapisan dalam pada rancangan masker nonmedis yang kedua masih sama dengan rancangan masker nonmedis yang pertama yaitu menggunakan kain *gore tex active* untuk bagian luar dan kain katun modal untuk bagian dalam.

Inventive principles yang diterapkan pada pemilihan kain yaitu *self service*, *prelimanry action*, *parameter changes*, dan *segmentation*. Jumlah lapisan yang lebih sedikit dibandingkan dengan rancangan masker nonmedis yang pertama dipertimbangkan karena adanya penambahan *zipper* yang menghubungkan bagian B dan bagian C (*earloops*). Pertimbangan yang dipikirkan yaitu semakin tebal kain dapat mengganggu proses penjahitan *zipper*. *Earloops* yang *adjustable* pada rancangan masker nonmedis yang kedua ini sedikit berbeda yaitu penggunaan *snap button* sebagai *adjustornya* seperti yang terlihat pada bagian C1. *Inventive principles* yang dipertimbangkan untuk digunakan untuk *earloops adjustable* pada rancangan masker nonmedis yang kedua yaitu *segmentation*, *nested doll*, *inert atmosphere*, dan *porous materials*.

Detail Rancangan Masker Nonmedis 3

Detail rancangan masker nonmedis 3 merupakan gabungan antara desain rancangan 1 dan juga dengan rancangan masker nonmedis 2. Bentuk rancangan masker nonmedis 3 secara keseluruhan hampir mirip dengan rancangan masker nonmedis 1 dengan fitur-fitur tambahan dari rancangan masker nonmedis yang kedua. Rancangan masker nonmedis 3 memiliki jumlah lapisan sebanyak dua lapis sama dengan pada rancangan masker nonmedis 2.

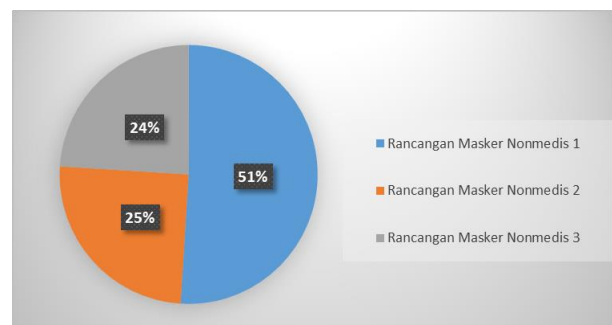


Gambar 6. Rancangan masker nonmedis 3 tampak samping

Jenis kain yang dimiliki oleh rancangan masker nonmedis 3 juga sama dengan rancangan masker nonmedis 2 yaitu kain *gore tex active* untuk lapisan bagian luar dan kain katun modal untuk lapisan bagian dalam. Jumlah lapisan yang digunakan mempertimbangkan *zipper* yang dijahit untuk menghubungkan bagian B dan bagian C. *Earloops adjustable* pada masker nonmedis 3 juga menggunakan *snap button* sesuai dengan rancangan masker nonmedis 2.

Hasil Kuesioner dan Wawancara tentang Detail Rancangan Masker Nonmedis

Pertanyaan diajukan kepada sejumlah responden yang sesuai dengan kriteria yaitu orang dewasa antara 16-30 tahun yang pernah menggunakan masker nonmedis. Perhitungan jumlah minimal responden menggunakan rumus yang sama dengan kuesioner pertama, yaitu rumus 1. Dengan α dan E yang sama, minimal responden yang diperlukan sebanyak 100 responden. Penyebaran kuesioner kedua ini mendapatkan jawaban dari 123 responden.



Gambar 7. Pemilihan rancangan masker nonmedis

Gambar 7. merupakan grafik presentase dari responden dimana sebanyak 51% memilih rancangan masker nonmedis 1, 25% responden memilih rancangan masker nonmedis 2, dan 24% responden memilih rancangan masker nonmedis 3.

Simpulan

Keinginan masyarakat (*customer*) terhadap masker nonmedis telah diperoleh dengan menggunakan kuesioner. Dari hasil kuesioner diketahui *customer* menginginkan masker nonmedis dengan karakteristik seperti masker menutup bagian hidung dan mulut, *earloops* yang nyaman, masker menghalau *droplets*, masker memiliki daya tahan yang baik dan tidak mudah rusak, masker tidak menghambat pernafasan dan dapat bernapas dengan mudah, bagian hidung dan mulut pengguna tetap kering, kesesuaian harga, kesesuaian bentuk masker, dan kesesuaian desain.

Keinginan dari *customer* terhadap masker nonmedis kemudian diolah lebih lanjut dengan menggunakan QFD dan TRIZ. Hasilnya digunakan sebagai dasar untuk mendesain masker nonmedis yang inovatif serta dapat menyelesaikan fungsi yang saling berkontradiksi. Ada tiga usulan rancangan masker nonmedis yang diajukan untuk dievaluasi dan dipilih oleh responden dengan menggunakan kuesioner dan wawancara. Rancangan masker nonmedis 1 merupakan rancangan masker nonmedis yang dianggap oleh responden menjawab keinginan *customer*.

Daftar Pustaka

1. Alifa, S., *Perbandingan Pelaksanaan dan Konsekuensi New Normal di Berbagai Negara*, 2020, Retrieved from <https://puspensos.dev.kemkos.go.id/perbandingan-pelaksanaan-dan-konsekuensi-new-normal-di-berbagai-negara> on 07 July 2021.
2. Barry, K., Domb, E., and Slocum, M., What is TRIZ, *The TRIZ Journal* 1, 2006, Retrieved from https://skat.ihmc.us/rid=1206064509716_727387479_10719/TRIZ%20-%20What%20Is%20TRIZ on 08 July 2021.
3. Cohen, L., *Quality function deployment: How to Make QFD Work For You*, Prentice Hall, Englewood Cliff, NJ, 1995.
4. Dwirusman, C. G., The Role and Effectivity of Face Mask in Preventing Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), *Jurnal Medika Hutama*, 2020, pp. 412-420.
5. WHO., *Anjuran Mengenai Penggunaan Masker dalam Konteks Covid 19*, WHO International, 2020, Retrieved from https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/anjuran-mengenai-penggunaan-masker-dalam-konteks-covid-19-june-20.pdf?sfvrsn=d1327a85_ on 07 July 2021.
6. Malhotra, N. K., Nunan D., and Birks., D.F., *Marketing Research an Applied Approach Fifth Edition*, Prentice Hall, NJ, 2017, pp.453.