

**PERANCANGAN KOTAK MASKER MULTIFUNGSI  
DARI LIMBAH BAMBU DENGAN METODE *TRIZ*  
PADA UD. SUWARNO**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**NABILA SALWA DAULAY**

**NPM. 198150040**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/6/23

Access From (repository.uma.ac.id)8/6/23

**“PERANCANGAN KOTAK MASKER MULTIFUNGSI  
DARI LIMBAH BAMBU DENGAN METODE *TRIZ*  
PADA UD. SUWARNO”**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri  
Universitas Medan Area

**OLEH:**

**NABILA SALWA DAULAY**

**NPM. 198150040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2023**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Kotak Masker Multifungsi dari Limbah Bambu  
dengan Metode *TRIZ* Pada UD. Suwarno

Nama : Nabila Salwa Daulay

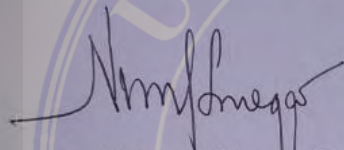
NPM : 198150040

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh :

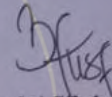
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Hj. Ninny Siregar .M.Si

NIDN: 0127046201



Nukhe Andri Silviana, ST. MT

NIDN: 0127038802

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi


Dr. Rahmad Syah S.Kom, M.Kom

NIDN: 0105058804


Nukhe Andri Silviana, ST. MT

NIDN: 0127038802

Tanggal Lulus: 27 Maret 2023

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya dengan jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 Februari 2023



Nabila Salwa Daulay  
198150040

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nabila Salwa Daulay

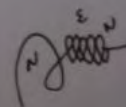
NPM : 198150040

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi membangun ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul Perancangan Kotak Masker Multifungsi dari Limbah Bambu dengan Metode TRIZ Pada UD. Suwarno. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 27 Februari 2023



Nabila Salwa Daulay

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan, 17 September 2000. Anak kandung dari Bapak Rusdi Hanafi Daulay dan Ibu Fitri Riani, merupakan putri pertama dari 2 bersaudara. Penulis memiliki seorang adik kandung perempuan kelahiran tahun 2003 yang bernama Sabrina Almaira Daulay.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di TK Melati Kabupaten Langkat pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2006, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SDN.050668 Lubuk Dalam Kabupaten Langkat dan selesai pada tahun 2012, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Stabat pada tahun 2012 dan selesai pada tahun 2015. Di tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMAS YPIS Maju Binjai mengambil jurusan IPA dan menyelesaikan sekolahnya pada tahun 2018. Di tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Medan Area dengan jurusan Teknik Industri dan Alhamdulillah selesai pada tahun 2023.

Atas izin Allah, restu, do'a dan semangat dari kedua orangtua, perjuangan dan usaha penulis selama kurang lebih 3,5 tahun ini dalam menjalankan aktivitas akademik di Universitas Medan Area, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul "Perancangan Kotak Masker Multifungsi dari Limbah Bambu dengan Metode *TRIZ* Pada UD. Suwarno" dengan baik.

## ABSTRAK

**Nabila Salwa Daulay (198150040). Perancangan Kotak Masker Multifungsi dari Limbah Bambu dengan Metode TRIZ pada UD. Suwarno. Dibimbing oleh Ir. Hj. Ninny Siregar M.Si dan Nukhe Andri Silviana ST. MT**

Pengelolaan limbah adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi dan meminimalisir dampak yang tidak diinginkan. UD. Suwarno merupakan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan tepas berbahan dasarnya bambu yang terletak di Desa Kwala Madu Kabupaten Langkat Sumatera Utara. Bambu tersebut memiliki limbah berkisar 200 hingga 300 kiloan tiap bulannya yang tidak digunakan dan dibuang begitu saja serta dibakar jika limbah tersebut sudah terlalu banyak. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah bambu yang tidak dimanfaatkan dengan baik menjadi suatu produk bernilai jual yaitu kotak masker multifungsi. Sesuai dengan keinginan *costumer* pada UD. Suwarno yang diambil dari populasi 1 bulan terakhir sebanyak 55 responden dengan cara penyebaran kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup dengan masing-masing 20 pertanyaan. Hasil dari kuesioner dinyatakan valid karena  $R_{hitung} > R_{tabel}$ . Teknik pengolahan data dilakukan menggunakan metode TRIZ. Terdapat 2 fungsi negatif yang kemudian diselesaikan dengan 39 parameter teknik dan 40 *principles* yang telah ditetapkan dalam metode TRIZ. Tahapan penyelesaian yang dilakukan melalui permasalahan yang dianalisa, kemudian dilakukan pemecahan masalah lalu diberikan rekomendasi perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan spesifikasi produk kotak masker multifungsi mulai dari bentuk persegi panjang, terdapat 3 fungsi tambahan, hingga warna produk yang natural.

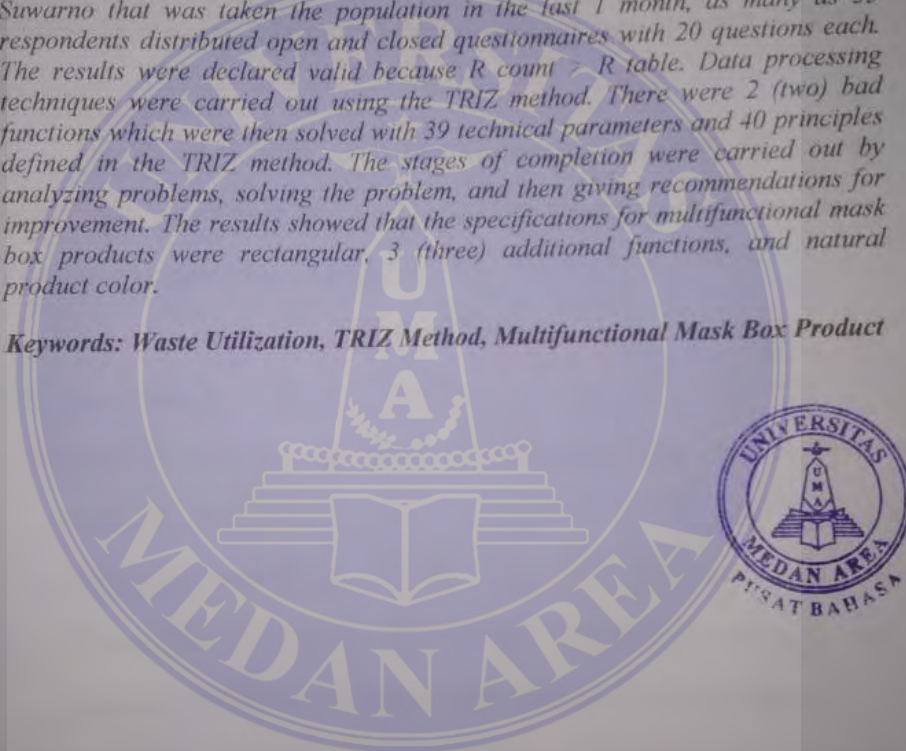
**Kata Kunci: Pemanfaatan Limbah, Metode TRIZ, Produk Kotak Masker Multifungsi**

## ABSTRACT

**Nabila Salwa Daulay, 198150040. "The Multifunctional Mask Box Design from Bamboo Waste Using the TRIZ Method at UD. Suwarno". Supervised by Ir. Hj. Ninny Siregar M.Si. and Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.**

Waste management is an effort made to reduce and minimize unwanted impacts. UD. Suwarno is an industry in manufacturing bamboo-based tepas (bamboo wickerwork) located in Kwala Madu Village, Langkat Regency, North Sumatra. The bamboo has waste ranging from 200 to 300 kilos per month which is not used and is thrown away and burned if the waste is too much. This study aimed to use bamboo waste that was not appropriately utilized in a product with selling value, namely a multifunctional mask box. Based on the wishes of the customer at UD Suwarno that was taken the population in the last 1 month, as many as 55 respondents distributed open and closed questionnaires with 20 questions each. The results were declared valid because  $R_{count} > R_{table}$ . Data processing techniques were carried out using the TRIZ method. There were 2 (two) bad functions which were then solved with 39 technical parameters and 40 principles defined in the TRIZ method. The stages of completion were carried out by analyzing problems, solving the problem, and then giving recommendations for improvement. The results showed that the specifications for multifunctional mask box products were rectangular, 3 (three) additional functions, and natural product color.

**Keywords:** Waste Utilization, TRIZ Method, Multifunctional Mask Box Product





## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan dengan baik. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat bagi mahasiswa dalam menyelesaikan studinya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Judul skripsi ini ialah: **“Perancangan Kotak Masker Multifungsi dari Limbah Bambu dengan metode TRIZ pada UD. Suwarno”**

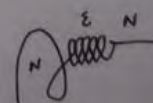
Penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc. selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area sekaligus Dosen Pembimbing II yang senantiasa membantu, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
4. Ibu Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membantu, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Suwarno, selaku pemilik usaha beserta para karyawan yang telah memberikan kesempatan dan membantu penulis selama melaksanakan penelitian.

6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu pengetahuannya ketika mengajar mata kuliah dengan ikhlas dan penuh kesabaran kepada penulis.
7. Seluruh staff Teknik Universitas Medan Area, terkhusus kepada Kak Pujiarti selaku IT Support Program Studi Teknik Industri yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis pada saat masa perkuliahan.
8. Ibunda tercinta Fitri Riani dan ayah tercinta Rusdi Hanafi Daulay yang selalu mendo'akan, memberikan semangat dan dukungan baik moral maupun materiel dalam segala hal, terutama dalam dunia pendidikan.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Industri Universitas Medan Area angkatan 2019 yang telah menghabiskan waktu bersama dan memberikan kenangan suka duka selama masa perkuliahan.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi untuk para pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Binjai, 27 Februari 2023



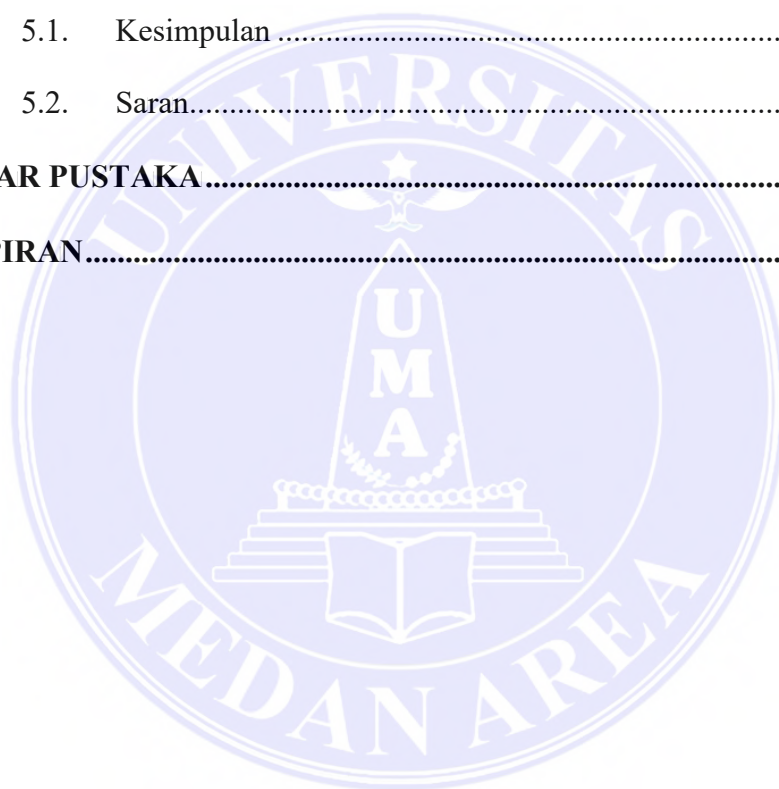
Nabila Salwa Daulay

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Perancangan Produk.....	6
2.1.1. Produk .....	6
2.1.2. Kotak Masker .....	8
2.1.3. Kotak Masker Multifungsi .....	9
2.2. Tanaman Bambu .....	9
2.3. Sistem Lingkungan Industri .....	10

2.3.1.	Limbah.....	11
2.3.2.	Limbah Bambu .....	11
2.3.3.	Pemanfaatan Limbah Bambu .....	12
2.4.	TRIZ.....	13
2.4.1.	<i>Innovation Situation Questionnaire (ISQ)</i> .....	14
2.4.2.	<i>Situation Model</i> .....	14
2.4.3.	<i>Direction For Innovation</i> .....	14
2.4.4.	<i>Invenetive Principles</i> .....	15
2.5.	Uji Validitas .....	17
2.6.	Uji Reliabilitas .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1.	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	20
3.2.	Jenis Penelitian.....	20
3.3.	Populasi.....	20
3.4.	Variabel Penelitian.....	20
3.5.	Kerangka Konseptual.....	21
3.6.	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.7.	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>26</b>
4.1.	Pengumpulan Data .....	26
4.1.1.	Data Perusahaan .....	26
4.1.2.	Rekapitulasi Hasil Kuesioner .....	27
4.2.	Pengolahan Data.....	29
4.2.1.	Uji Validitas.....	29
4.2.2.	Uji Reliabilitas.....	31

4.3.	Penerapan Metode <i>TRIZ</i> .....	32
4.3.1.	<i>Innovation Situation Questionnaire (ISQ)</i> .....	32
4.3.2.	<i>Situation Model</i> .....	33
4.3.3.	<i>Direction For Innovation</i> .....	35
4.3.4.	<i>Inventive Principles</i> .....	36
4.4.	Desain Produk Kotak Masker Multifungsi .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>45</b>
5.1.	Kesimpulan .....	45
5.2.	Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>50</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter <i>TRIZ</i> .....	15
Tabel 2. 2 <i>Inventive Principles TRIZ</i> .....	16
Tabel 4. 1 Data Limbah pada UD. Suwarno .....	26
Tabel 4. 2 Hasil Kuesioner Terbuka .....	27
Tabel 4. 3 Hasil Kuesioner Tertutup .....	28
Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas.....	30
Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas.....	32
Tabel 4. 6 Fungsi <i>Situation Model</i> .....	33
Tabel 4. 7 <i>Direction For Innovation</i> .....	36
Tabel 4. 8 Penentuan <i>Inventive Principles</i> .....	37
Tabel 4. 9 Hasil Spesifikasi Produk.....	40
Tabel 4. 10 Komponen Tambahan Produk.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Limbah Bambu pada UD. Suwarno .....	1
Gambar 2. 1 Kotak Masker .....	8
Gambar 2. 2 Kotak Masker Bawaan .....	8
Gambar 2. 3 Tanaman Bambu .....	10
Gambar 2. 4 Lampu Tidur dari Limbah Bambu .....	12
Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual .....	21
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	24
Gambar 4. 1 <i>Situation Model</i> .....	35
Gambar 4. 2 Kotak Masker Multifungsi .....	41
Gambar 4. 3 Kotak Masker Multifungsi Tampak Atas.....	42
Gambar 4. 4 Kotak Masker Multifungsi Tampak Depan.....	42
Gambar 4. 5 Kotak Masker Multifungsi Tampak Belakang .....	42
Gambar 4. 6 Kotak Masker Multifungsi Tampak Samping Kanan .....	43
Gambar 4. 7 Kotak Masker Multifungsi Tampak Samping Kiri .....	43

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, semakin banyak industri yang bermunculan. Selain memenuhi segala kebutuhan hidup, industri juga memberikan dampak buruk bagi manusia karena pencemaran lingkungan akibat limbah yang dihasilkan oleh perusahaan. Limbah merupakan sisa produksi baik dari alam maupun hasil dari kegiatan manusia. Jika limbah tersebut tidak dikelola dengan baik, maka akan sangat berpengaruh kepada lingkungan bahkan manusia.

UD. Suwarno merupakan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan tepas berbahan dasarnya bambu yang terletak di Desa Kwala Madu Kabupaten Langkat Sumatera Utara. Bambu tersebut memiliki limbah atau sisa produksi yang tidak digunakan dan dibuang begitu saja serta dibakar jika limbah tersebut sudah terlalu banyak. Hal ini sangat berpengaruh terhadap lingkungan karena limbah bambu tidak dikelola dengan baik. Dapat kita lihat gambar limbah yang dihasilkan pada UD. Suwarno:



**Gambar 1. 1 Limbah Bambu pada UD. Suwarno**



Sesuai gambar diatas, limbah yang dihasilkan oleh UD. Suwarno sangat banyak, yaitu berkisar 200 hingga 300 kiloan tiap bulannya dan sangat disayangkan jika limbah tersebut dibakar atau dibuang begitu saja.

Maka dari itu, dalam penelitian ini penulis akan memanfaatkan limbah yang terbuang sia-sia menjadi suatu produk yang bernilai jual, yaitu kotak masker multifungsi, kemudian *customer* UD. Suwarno yang menjadi responden dalam penelitian ini. Perancangan dilakukan dengan menggunakan metode *TRIZ*. *TRIZ* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk merancang suatu produk. Konsep *TRIZ* dalam pemecahan masalah berdasarkan dengan logika dan data, bukan intuisi yang mempercepat kemampuan tim proyek untuk menyelesaikan masalah secara kreatif (Tiafani et al., 2014). Produk kotak masker multifungsi yang akan dirancang sudah pasti sangat bermanfaat bagi penggunaannya, karena dalam satu produk terdapat berbagai fungsi yang bisa dimanfaatkan. Berkaitan dengan produk kotak masker belum banyak terdapat dipasaran, sehingga penulis terinovasi untuk merancang kotak masker multifungsi agar menjadikan suatu produk yang menarik di pasaran dan menjadikan nilai jual bagi perusahaan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Sesuai latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang kotak masker multifungsi yang bernilai jual dengan memanfaatkan limbah bambu pada UD. Suwarno.
2. Bagaimana merancang kotak masker multifungsi dari limbah bambu dengan penerapan metode *TRIZ*.

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data penelitian diambil 1 tahun terakhir.
2. Responden diambil dari *customer* UD. Suwarno 1 bulan terakhir.
3. Tidak membahas tentang Rancangan Anggaran Biaya (RAB)
4. Hasil rancangan penelitian ini berupa produk jadi.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan sebelumnya, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Ingin mengetahui hasil rancangan kotak masker multifungsi yang bernilai jual dengan memanfaatkan limbah bambu pada UD. Suwarno.
2. Ingin mengetahui hasil rancangan kotak masker multifungsi dari limbah bambu dengan penerapan metode *TRIZ*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Peneliti

Sebagai pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dengan mengaplikasikan langsung di lapangan.

2. Bagi UD. Suwarno

Sebagai alternatif perusahaan untuk mengurangi limbah bambu yang memiliki nilai jual.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Pada penulisan skripsi ini sistematika penulisan yang disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang mengapa penelitian ini diangkat, permasalahan yang terjadi dalam perusahaan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang rangkuman hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan. Selain itu juga berisi konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian, dasar teori yang mendukung kajian yang akan dilakukan dalam penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang materi, alat, tata cara penelitian dan data apa saja yang akan digunakan dalam mengkaji dan menganalisis sesuai dengan bagan alur yang telah dibuat.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang data-data yang dikumpulkan selama penelitian dan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan kemudian hasil penelitian yang telah didapat pada saat pengolahan data yang selanjutnya dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan hasil kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan dan hasil penelitian yang dilakukan. Kemudian memberikan saran atau masukan yang sifatnya membangun bagi diri penulis, perusahaan maupun pembaca.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Perancangan Produk

Perancangan merupakan suatu proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan, membuat kreasi dengan mengambil tindakan yang jelas untuk mendapatkan hasil akhir yang mempunyai kenyataan fisik. Perancangan produk merupakan hasil dari pengembangan suatu strategi bisnis dan merupakan kunci bagi kelangsungan hidup perusahaan. Dalam merancang suatu produk diperlukan metode perancangan, tujuannya untuk mempermudah perancangan dalam mengembangkan ide rancangan.

Hal ini memerlukan seseorang yang mengembangkan dan mengevaluasi kinerja komponen sesuai dengan tugasnya. Sifat-sifat komponen ini yaitu ukuran, bentuk, kekuatan, keandalan, keamanan dan lain-lain, yang kemudian dievaluasi menggunakan fisika, kekuatan material, dan sering kali menggunakan analisis komputer. (Polewangi et al., 2021).

##### 2.1.1. Produk

Menurut Kotler & Armstrong (2017), produk adalah segala sesuatu yang bisa ditawarkan ke pasar untuk dapat diperoleh, digunakan, atau di konsumsi dengan tujuan memuaskan keinginan atau kebutuhan konsumen. Berdasarkan tipe konsumen yang menggunakan, terdapat dua jenis produk, yaitu: *consumer products* dan *industrial products*. *Consumer products* merupakan produk yang dibeli oleh konsumen untuk penggunaan secara pribadi. Pemasar biasanya

membedakan produk berdasarkan bagaimana konsumen membeli produk tersebut.

Yang termasuk dalam *Consumer products* adalah:

1. *Convenience Products*

Produk yang biasanya sering dibeli konsumen secara langsung dan mudah didapatkan. Contohnya: makanan cepat saji, permen, buku.

2. *Shopping Products*

Produk yang jarang dibeli, biasanya dibandingkan dari segi kesesuaian, kualitas, harga, dan gaya produk. Konsumen mencari informasi tentang produk dan melakukan perbandingan. Contohnya: pakaian, alat elektronik, dan pelayanan hotel.

3. *Specialty Products*

Produk yang memiliki ciri khas yang menarik sehingga membuat konsumen berkeinginan untuk membeli produk tersebut. Contohnya: perawatan kesehatan, mobil bermerek, pakaian bermerek, dan jenis makanan.

4. *Unsought Products*

Produk ini merupakan produk yang diketahui atau tidak diketahui oleh konsumen namun biasanya tidak dipertimbangkan oleh konsumen untuk dibeli. Contohnya: asuransi, persiapan biaya pemakaman, dan donor darah.

Sedangkan *Industrial products* adalah produk yang dibeli untuk digunakan dalam suatu bisnis yang kemudian diolah menjadi suatu produk akhir. Perbedaan *Consumer Product* dan *Industrial Products* dilihat dari tujuan produk itu dibeli.

### 2.1.2. Kotak Masker

Kotak masker yaitu sebuah tempat atau wadah untuk menyimpan masker agar terlihat lebih rapi, aman dan menarik. Berikut adalah salah satu contoh gambar kotak masker:



**Gambar 2. 1 Kotak Masker**

Pada dasarnya, kemasan kotak masker bawaan hanya terbuat dari kertas tipis yang sewaktu-waktu dapat robek ataupun basah jika terkena air, akibatnya dapat merusak kemasan kotak masker sehingga tidak dapat melindungi masker dengan baik. Dapat dilihat pada gambar 2.2 kotak masker bawaan:



**Gambar 2. 2 Kotak Masker Bawaan**

Biasanya bentuk kotak masker sesuai dengan ukuran masker tersebut, seperti persegi atau persegi panjang. Kotak masker merupakan produk yang dapat

digunakan secara pribadi mulai dari rumah tangga, maupun perkantoran. Selain dimanfaatkan secara pribadi, kotak masker dapat dijual kembali untuk menghasilkan pendapatan, tergantung keinginan personal.

### 2.1.3. Kotak Masker Multifungsi

Seperti yang kita ketahui, makna dari multifungsi adalah suatu benda yang memiliki berbagai macam fungsi (lebih dari satu fungsi). Sama halnya dengan pengertian kotak masker pada umumnya, hanya saja kotak masker multifungsi memiliki beberapa fungsi dalam satu produk yang dihasilkan, sehingga produk multifungsi memiliki nilai lebih dibandingkan produk biasa. Seperti halnya dengan kotak masker multifungsi ini, terdapat tempat tisu, tempat *handsanitizer* sekaligus tempat alat tulis. Hal ini merupakan suatu produk yang dapat dimanfaatkan dengan beberapa fungsi yang tersedia.

## 2.2. Tanaman Bambu

Tanaman bambu selalu diidentikkan dengan Negara Cina atau Negara Asia Timur lainnya, karena tanaman ini banyak tumbuh pada dataran Negara-Negara tersebut. Padahal tanaman bambu tidak hanya tumbuh pada kawasan itu saja, melainkan hampir di seluruh Negara termasuk Indonesia. Bambu merupakan tanaman dengan nilai ekonomi yang tinggi, karena tanaman bambu dapat diolah menjadi berbagai macam produk yang bermanfaat dan dapat dijual (Ginting, 2019). Bambu merupakan tanaman jenis rumput-rumputan yang mempunyai batang panjang berongga dan beruas dan berdinding keras. Tanaman bambu dapat dimanfaatkan mulai dari batang, daun hingga akarnya. Berikut adalah gambar tanaman bambu:





**Gambar 2. 3 Tanaman Bambu**

Di Indonesia terdapat berbagai macam jenis tanaman bambu, ada bambu yang dijadikan sebagai tanaman hias, ada pula yang dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan suatu produk. Berikut adalah beberapa jenis bambu yang dapat ditemui di Indonesia, mulai dari bambu apus, bambu ater, bambu andong, bambu betung, bambu kuning, bambu hitam, bambu tutul, bambu cendani, bambu tamiang, dan bambu loleba. Jenis-jenis bambu di atas dapat dimanfaatkan sesuai dengan karakteristik bambu masing-masing.

### **2.3. Sistem Lingkungan Industri**

Sistem berasal dari bahasa Latin dan bahasa Yunani yang berarti suatu kesatuan yang tersusun dari komponen-komponen atau unsur-unsur yang saling berhubungan untuk memperlancar arus informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan.

Sedangkan Lingkungan Industri adalah rangkaian faktor ancaman yang disebabkan oleh ketegangan kompetitif antara pelaku bisnis, pemasok, pembeli, produk pengganti, dan pesaing di antara para pesaing yang secara langsung mempengaruhi perusahaan dan tindakan serta reaksi kompetitifnya. Secara

keseluruhan, interaksi di antara lima faktor ini menentukan laba potensi industri (Nurseto, 2012).

### 2.3.1. Limbah

Menurut Rakhmad et al (2022), limbah diartikan sebagai sisa suatu kegiatan yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan bahkan dapat berpengaruh buruk bagi kesehatan manusia. Karakteristik limbah dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. Limbah cair, merupakan bahan buangan padatan, bahan buangan organik dan anorganik.
2. Limbah padat, merupakan bahan padat yang mudah terurai dan tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme pengurai.
3. Limbah gas dan partikel merupakan bahan kimia dan partikel di atmosfer yang berlebih sehingga dapat mencemari lingkungan dan mempengaruhi kesehatan manusia.
4. Limbah bahan beracun dan berbahaya (B3), merupakan bahan sisa yang mengandung zat kimia beracun dan berbahaya yang sangat tidak baik bagi lingkungan terutama bagi manusia.

### 2.3.2. Limbah Bambu

Bambu banyak digunakan sebagai pengganti kayu karena sifat materialnya yang mirip dalam proses dan pertumbuhannya yang cepat membantu menyelamatkan dan memulihkan hutan dunia. Produksi kerajinan bambu juga menghasilkan limbah seperti serat dan potongan-potongan kecil. Limbah tersebut

biasanya dibuang atau dibakar karena bentuknya yang tidak sama besar (Ihsan et al., 2019).

Sementara itu, limbah bambu merupakan sumber daya alam yang jika diolah dengan baik dan benar dapat menjadi suatu produk yang bernilai. Limbah tersebut dapat menciptakan produk baru dan memperpanjang siklus hidup bambu secara keseluruhan.

### 2.3.3. Pemanfaatan Limbah Bambu

Secara umum, setiap kegiatan yang dilakukan manusia akan menghasilkan zat sisa atau biasa disebut dengan limbah. Pengolahan limbah bertujuan untuk mengurangi dan meminimalkan dampak yang dihasilkan oleh limbah mulai dari sumber hingga pembuangan akhir (Rakhmad et al., 2022). Dengan kekreatifan, sebenarnya limbah bambu dapat dijadikan produk yang dapat difungsikan bahkan bernilai jual, seperti bingkai foto, hiasan lampu tidur, tempat penjemur mie hun, sumpit, tusuk gigi, kotak masker, kertas dan masih banyak lagi. Dengan perencanaan yang baik, maka limbah dapat diubah menjadi karya seni dengan nilai jual yang tinggi. Berikut adalah salah satu pemanfaatan limbah bambu menjadi produk bernilai jual:



**Gambar 2. 4 Lampu Tidur dari Limbah Bambu**

Dengan pemanfaatan limbah bambu menjadi suatu produk, dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat limbah yang dihasilkan, dan menjadikan suatu benda yang bermanfaat dan bernilai.

#### 2.4. **TRIZ**

*TRIZ* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam perancangan suatu produk. *TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)* berasal dari akronim bahasa Rusia (*Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch*) yang dikembangkan oleh Genrich Altshuller. *TRIZ* memiliki langkah-langkah menyelesaikan masalah dengan memulai dari masalah tertentu dan mengidentifikasi konflik yang muncul. Konflik yang terselesaikan diterapkan pada solusi umum, yang digunakan sebagai solusi khusus. Beberapa teori terkait *TRIZ* digunakan dalam tahapan penelitian, yaitu *innovation situation questionnaire (ISQ)*, *situation model*, *direction for innovation*, dan *inventive principles* (Ramos et al., 2015).

Menurut Liansari & Rahman (2021), perbedaan *TRIZ* dengan metode perancangan lainnya adalah letak keterlibatan para pihak dalam proses penyelesaian masalah. Melalui metode ini, tidak hanya konsumen yang ikut terlibat, tetapi juga melibatkan produsen atau pihak yang kompeten dalam proses perancangan produk tersebut. Semakin banyak orang yang terlibat, maka dapat memecahkan permasalahan teknik pada perancangan suatu produk dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Salah satu tujuan *TRIZ* adalah menjawab keinginan konsumen dengan mempertimbangkan aspek desain produk.

#### 2.4.1. *Innovation Situation Questionnaire (ISQ)*

*Innovation Situation Questionnaire (ISQ)* dikembangkan oleh peneliti di *The American Company Ideation and Students of Altshuller*, Boris Zlotin dan Alla Zusman. ISQ adalah langkah pertama pemecahan suatu masalah dalam metode *TRIZ* berupa pertanyaan-pertanyaan yang membantu untuk melihat keadaan pada saat masalah tersebut muncul dari sudut pandang yang berbeda. Penyusunan kuesioner ISQ terdiri dari 5 elemen, yakni *operating environment*, *resource requirements*, *primary useful function*, *harmful effects*, dan *ideal result* (Ramos et al., 2015).

#### 2.4.2. *Situation Model*

*Situation model* adalah gabungan antara *fish bone* dan diagram fungsional yang terdiri dari 2 elemen penting, yaitu garis hubung dan fungsi. Garis hubung pada *situation model* dibagi menjadi empat jenis, yakni *provides*, *eliminates*, *causes*, dan *hinders*. Karakteristik yang termasuk dalam *situation model* ditentukan berdasarkan kebutuhan komponen dan hasil penyebaran kuesioner ISQ. Tahap ini perlu menjelaskan fungsi apa saja yang mempengaruhi produk. Dampak yang dihasilkan dari setiap tindakan bisa positif maupun negatif. Tiap dampak dapat memberikan dampak pada fungsi lainnya (Ramos et al., 2015).

#### 2.4.3. *Direction For Innovation*

*Direction for Innovation* mengacu pada hasil dari diagram *situation model*. *Situation model* memungkinkan suatu fungsi yang menimbulkan dampak positif, namun juga dapat menghambat fungsi lainnya, hal ini memiliki karakteristik yang positif tetapi juga menghasilkan efek yang merugikan yang biasanya dalam *TRIZ*

disebut dengan *tradeoff*. Masalah *tradeoff* biasanya diubah dalam bentuk kontradiksi *inheren*, dikarenakan semakin rumit kontradiksinya maka akan semakin baik pula solusinya, karena kontradiksi tersebut dapat menghilangkan masalah sekaligus memberikan banyak manfaat tambahan (Ramos et al., 2015).

#### 2.4.4. *Inventive Principles*

*Inventive principles* merupakan metode lanjutan dari *direction for innovation* yang digunakan untuk menentukan prinsip. Prinsip kreativitas yang digunakan dalam mengembangkan objek filter, acuan itu disebut parameter teknik yang terdiri dari 39 jenis parameter. Cara penentuan parameter tersebut adalah dengan melihat permasalahan yang terdapat pada produk. Antara masalah pada produk yang diteliti dengan parameter teknik harus tepat sasaran. Hal tersebut dikarenakan parameter teknik merupakan dasar yang digunakan untuk menentukan prinsip menggunakan acuan 40 *inventive principles* yang direkomendasikan oleh Altshullera (Ramos et al., 2015).

**Tabel 2. 1 Parameter TRIZ**

No	Parameter	No	Parameter
1.	<i>Weight of moving object</i>	21.	<i>Power</i>
2.	<i>Weight of non moving object</i>	22.	<i>Waste of energy</i>
3.	<i>Length of moving object</i>	23.	<i>Waste of substance</i>
4.	<i>Length of non moving object</i>	24.	<i>Loss of information</i>
5.	<i>Area of moving object</i>	25.	<i>Waste of time</i>
6.	<i>Area of non moving object</i>	26.	<i>Amount of substance</i>
7.	<i>Volume of moving object</i>	27.	<i>Reliability</i>
8.	<i>Volume of non moving object</i>	28.	<i>Accuracy of measurement</i>

**Tabel 2.1. Parameter TRIZ (Lanjutan)**

No	Parameter	No	Parameter
9.	<i>Speed</i>	29.	<i>Accuracy of manufacturing</i>
10.	<i>Force</i>	30.	<i>Harmful factors acting on</i>
11.	<i>Tension, pressure</i>	31.	<i>Harmful sides effects</i>
12.	<i>Shape</i>	32.	<i>Manufacturability</i>
13.	<i>Stability of object</i>	33.	<i>Convenience of use</i>
14.	<i>Strength</i>	34.	<i>Repairability</i>
15.	<i>Durability of moving object</i>	35.	<i>Adaptability</i>
16.	<i>Non moving object durability</i>	36.	<i>Complexity of device</i>
17.	<i>Temperature</i>	37.	<i>Complexity of control</i>
18.	<i>Brightness</i>	38.	<i>Level of automation</i>
19.	<i>Energy spent by moving object</i>	39.	<i>Productivity</i>
20.	<i>Energy spent by non moving object</i>		

Sumber : Google

**Tabel 2. 2 Inventive Principles TRIZ**

No	Principles	No	Principles
1.	<i>Segmentation</i>	21.	<i>Skipping / Rushing Through</i>
2.	<i>Taking out</i>	22.	<i>“Blessing in disguise” or “Turn Lemons into Lemonade”</i>
3.	<i>Local quality</i>	23.	<i>Feedback</i>
4.	<i>Asymmetry</i>	24.	<i>Intermediary</i>
5.	<i>Merging or Combining</i>	25.	<i>Self service</i>
6.	<i>Universality</i>	26.	<i>Copying</i>
7.	<i>“Nested Doll”</i>	27.	<i>Cheap short-living objects</i>
8.	<i>Anti Weight</i>	28.	<i>Mechanics substitution</i>

**Tabel 2.2. Inventive Principles TRIZ (Lanjutan)**

No	Principles	No	Principles
9.	<i>Preliminary anti action</i>	29.	<i>Pneumatic and Hidraulics (Intangability)</i>
10.	<i>Preliminary action</i>	30.	<i>Flexible shells and thin films</i>
11.	<i>Beforehand cushioning</i>	31.	<i>Porous materials</i>
12.	<i>Equipotentiality</i>	32.	<i>Colour changes</i>
13.	<i>The other way round</i>	33.	<i>Homogeneity</i>
14.	<i>Spheroidality</i>	34.	<i>Discarding and recovering</i>
15.	<i>Dynamics</i>	35.	<i>Parameter changes</i>
16.	<i>Partial or excessive action</i>	36.	<i>Phase transition</i>
17.	<i>Another dimensions</i>	37.	<i>Thermal exp</i>
18.	<i>Mechanical vibration</i>	38.	<i>Strong oxidants (Boosted interaction)</i>
19.	<i>Energy spent by moving object</i>	39.	<i>Inert Athmosphere</i>
20.	<i>Energy spent by non moving object</i>	40.	<i>Composite material</i>

Sumber : Google

## 2.5. Uji Validitas

Menurut Amanda et al (2019), Uji Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar mengukur apa yang ingin diukur. Semakin tinggi tingkat validitas maka semakin akurat pula alat ukur suatu data tersebut. Uji validitas ini penting dilakukan agar pertanyaan yang diberikan tidak menghasilkan data yang menyimpang dari gambaran variabel yang dimaksud. Secara teori, uji validitas dapat diukur dari korelasi product moment atau korelasi pearson, sebagai berikut:



$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

dengan  $r_{xy}$  adalah koefisien korelasi instrumen atau item pertanyaan,  $x_{ij}$  menyatakan skor instrumen ke- $i$  untuk responden ke  $j = 1, 2, \dots, n$ ,  $y_j$  adalah skor total keseluruhan instrument per dimensi untuk responden ke  $j = 1, 2, \dots, n$ , dan  $n$  merupakan jumlah responden. Apabila  $r$  hitung yang diperoleh  $> r$  tabel, maka instrument atau item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (valid). Begitupun sebaliknya, jika  $r$  hitung  $< r$  tabel, maka instrument atau item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (tidak valid).

## 2.6. Uji Reliabilitas

Menurut Amanda et al (2019), Uji Reliabilitas adalah uji indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Hal ini menunjukkan seberapa konsisten hasil pengukuran bila dilakukan dua kali atau lebih untuk gejala yang sama, dengan menggunakan alat ukur yang sama. Alat ukur dikatakan reliabel jika memberikan hasil yang sama meskipun dilakukan pengukuran berkali-kali. Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban dari kuesioner tersebut konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Kuesioner sebagai alat ukur harus mempunyai reliabilitas yang tinggi. Perhitungan reliabilitas hanya bisa dilakukan jika variabel pada kuesioner tersebut sudah valid. Dengan demikian harus menghitung validitas dahulu sebelum menghitung reliabilitas, jadi apabila pertanyaan pada kuesioner tidak valid maka tidak perlu dilanjutkan dengan pengujian reliabilitas. Uji reliabilitas dapat diukur dengan menggunakan formula *Cronbach's alpha* ( $\alpha$ ) sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \frac{s_t^2 - \sum_{j=1}^k s_j^2}{s_t^2}$$

Dengan  $s_t^2$  menyatakan varians skor total seluruh instrumen atau item pertanyaan,  $s_j^2$  adalah varians skor instrumen atau item pertanyaan ke-j untuk  $j = 1, 2, \dots, k$ , dimana  $k$  adalah jumlah instrumen atau item pertanyaan yang diujikan. Kriteria suatu data dikatakan reliabel dengan menggunakan teknik ini bila nilai *Cronbach's alpha* ( $\alpha$ )  $> 0,6$ .



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UD. Suwarno yang terletak di Desa Kwala Madu Sumatera Utara. Usaha ini bergerak di bidang produksi tepas yang berbahan dasarnya bambu. Waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Agustus 2022.

#### 3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian Kuantitatif. Menurut Ramdhan (2021), penelitian kuantitatif merupakan investigasi sistematis mengenai sebuah fenomena dengan mengumpulkan data yang dapat diukur menggunakan teknik statistik, matematika atau komputasi.

#### 3.3. Populasi

Populasi merupakan seluruh elemen yang akan dijadikan wilayah generalisasi. Elemen populasi meliputi keseluruhan subyek yang akan diukur, yang merupakan unit yang diteliti (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini, diperlukannya populasi yang diambil dari customer UD. Suwarno dalam satu bulan terakhir sebagai responden kuisisioner. Populasi yang terdapat dalam bulan Agustus pada UD. Suwarno adalah sebanyak 55 orang.

#### 3.4. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu:

1. Variabel terikat (*dependent variable*)

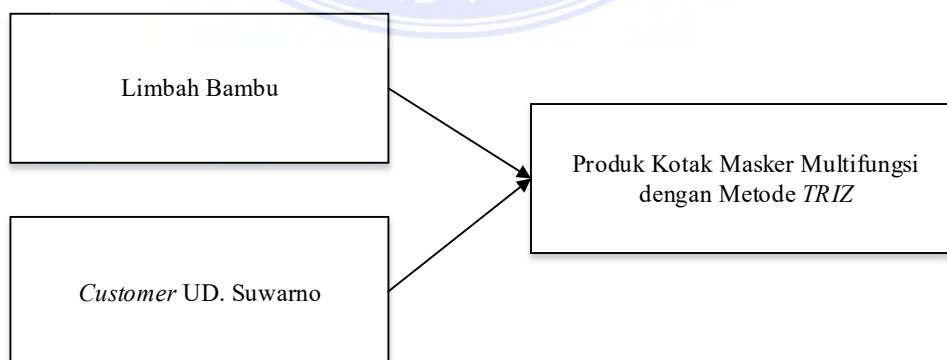
Variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel respon atau *output*. Sebagai variabel respon berarti variabel ini akan muncul sebagai akibat dari manipulasi suatu variabel-variabel yang dimanipulasikan dalam penelitian, yang disebut sebagai variabel bebas (Winarno, 2013). Variabel terikat dari penelitian ini adalah perancangan kotak masker multifungsi dari limbah bambu UD. Suwarno untuk mengurangi limbah serta menghasilkan nilai jual.

2. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang diduga sebagai sebab munculnya variabel terikat. Variabel bebassbiasanya dimanipulasi, diamati, dan diukur untuk diketahui hubungannya (pengaruhnya) dengan variabel lain (Winarno, 2013). Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah limbah bambu dan customer UD. Suwarno.

**3.5. Kerangka Konseptual**

Kerangka konseptual merupakan hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lain dari masalah yang akan diteliti. Adapun kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual**

Identifikasi:

1. Limbah Bambu

Limbah bambu yang digunakan adalah limbah yang masih layak diolah kembali, minimal berukuran panjang 30 cm.

2. *Customer* UD. Suwarno

*Cusmtomer* UD Suwarno dibutuhkan sebagai sampel responden kuisioner dan sebagai terget pangsa pasar.

3. Produk Kotak Masker Multifungsi

*Output* yang dihasilkan adalah kotak masker multifungsi dari limbah bambu.

**3.6. Metode Pengumpulan Data**

Dalam melakukan penelitian ini, maka dilakukan pengumpulan data dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian di lapangan.

2. Wawancara

Melakukan tanya jawab dan diskusi secara langsung tentang perusahaan maupun data perusahaan kepada pemilik usaha dan juga penganyam bambu (pekerja).

3. Kuesioner

Melakukan penyebaran kuesioner kepada *customer* selaku responden melalui seperangkat pertanyaan untuk dijawab. Dengan memberikan daftar

pertanyaan, jawaban-jawaban yang diperoleh kemudian dikumpulkan sebagai data.

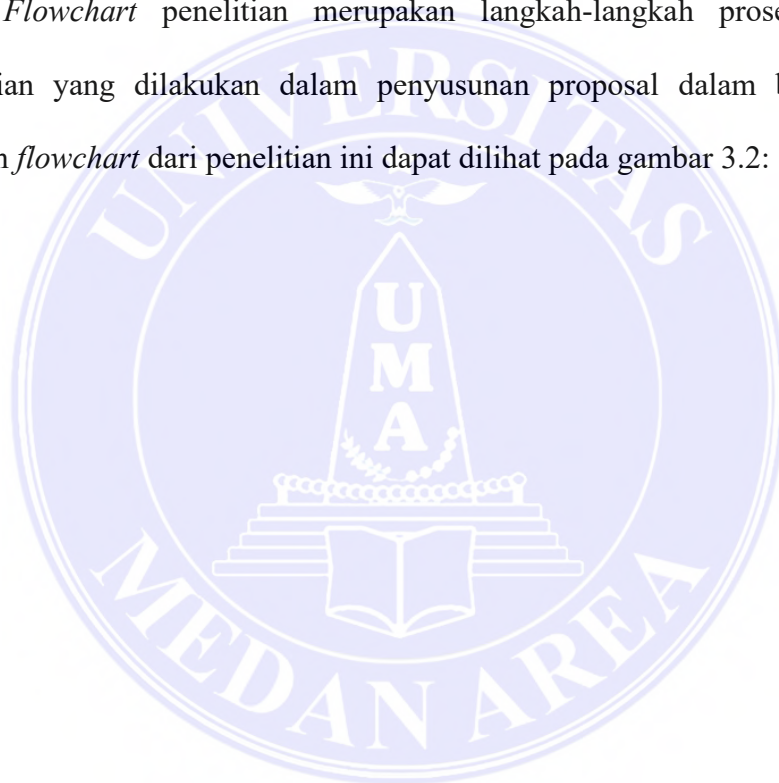
#### 4. Data Skunder

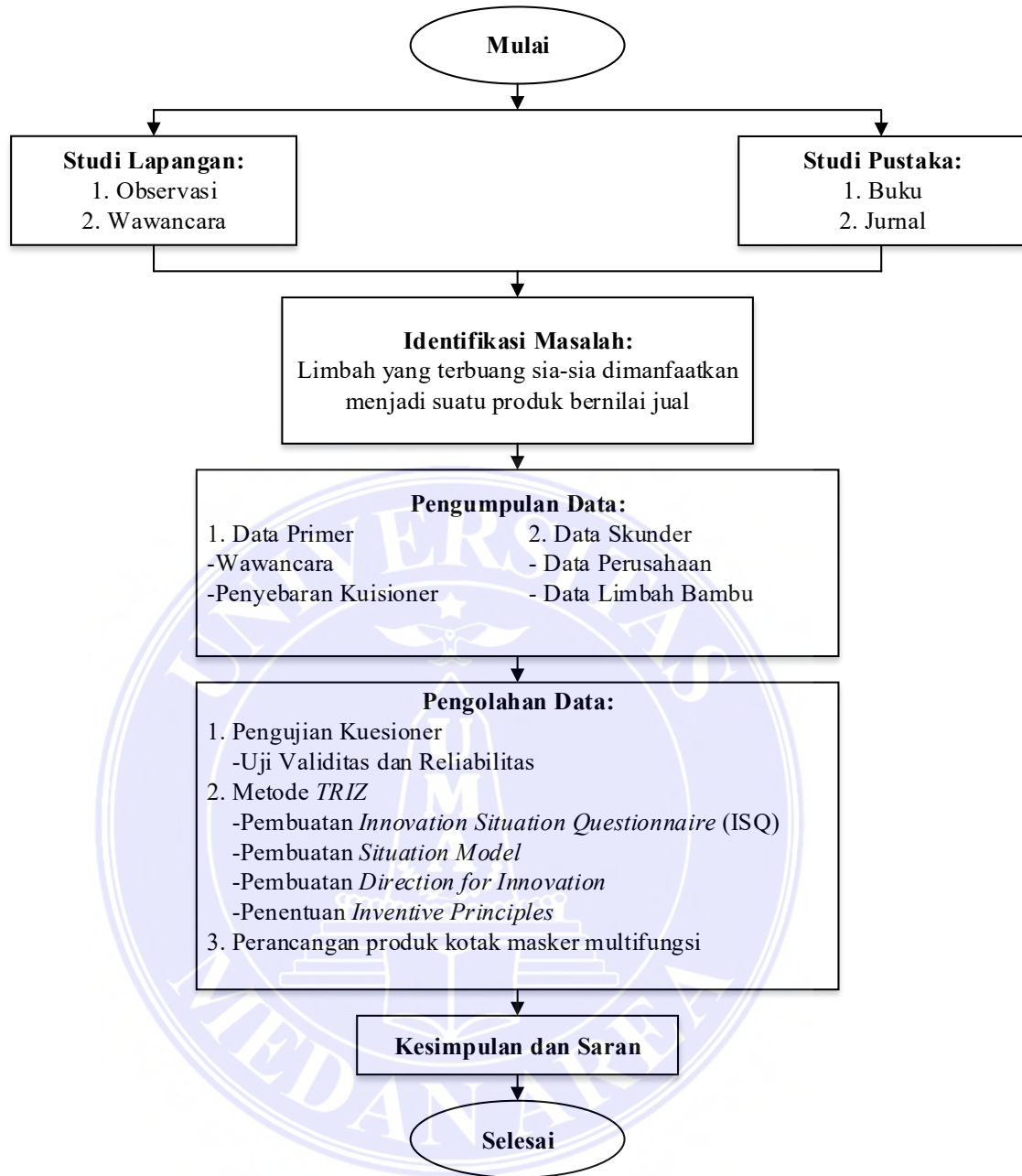
Mengumpulkan data perusahaan yang dibutuhkan, seperti data limbah bambu dalam 1 tahun terakhir.

### 3.7. *Flowchart* Penelitian

*Flowchart* penelitian merupakan langkah-langkah proses melakukan penelitian yang dilakukan dalam penyusunan proposal dalam bentuk bagan.

Adapun *flowchart* dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2:





**Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian**

Sesuai dengan *flowchart* diatas, dapat dijelaskan bahwa penelitian dimulai dari meninjau perusahaan, selanjutnya observasi studi lapangan dengan cara observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Studi literatur bersumber dari jurnal dan buku. Kemudian mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, yaitu terdapat limbah yang terbuang sia-sia kemudian dimanfaatkan menjadi suatu

produk bernilai jual. Selanjutnya pengumpulan data dari perusahaan dengan cara penyebaran kuisisioner ke *customer*, dan data-data perusahaan. Setelah data terkumpul maka dilakukan pengolahan data dengan cara uji validitas dan reliabilitas, menyelesaikan permasalahan dengan metode *TRIZ* dan yang terakhir adalah perancangan kotak masker multifungsi, selanjutnya memberi kesimpulan dan saran.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Hasil rancangan kotak masker multifungsi dengan pemanfaatan limbah bambu pada UD. Suwarno memerlukan 800gr limbah bambu dan 200gr material tambahan lainnya seperti paku, triplek dan engsel. Sehingga jumlah keseluruhan untuk 1 kotak masker adalah 1kg. Hal ini sesuai dengan keinginan *costumer* pada UD. Suwarno melalui penyebaran kuesioner terbuka dan tertutup dengan masing-masing 20 pertanyaan kemudian dinyatakan valid karena  $R \text{ Tabel} > R \text{ Hitung}$ , sehingga keinginan konsumen dapat dipenuhi, yaitu dengan spesifikasi produk: kotak masker multifungsi berbentuk persegi panjang, terdapat 3 fungsi tambahan pada kotak masker multifungsi, panjang kotak masker multifungsi 31 cm, lebar kotak masker multifungsi 25 cm, tinggi kotak masker multifungsi 15 cm, berat kotak masker multifungsi 1 kg, warna kotak masker multifungsi natural, kotak masker multifungsi bermotif, ketahanan kotak masker multifungsi lebih dari 5 tahun dan harga kotak masker multifungsi Rp.100.000.
2. Sesuai dengan hasil perancangan kotak masker multifungsi menggunakan penerapan metode *TRIZ* melalui 4 tahap, yaitu:
  1. *Innovation Situation Questionnaire (ISQ)*

Terdapat 20 pertanyaan pada kuesioner terbuka dan 20 pertanyaan pada kuesioner tertutup untuk menjadi acuan pada spesifikasi produk. Dapat dilihat hasil kuesioner terbuka pada tabel 4.2 (halaman 27) dan hasil kuesioner tertutup pada tabel 4.3 (halaman 28).

## 2. *Situation Model*

Terdapat 2 fungsi negatif yaitu pada notasi P1, produk terlalu berat sehingga tidak ergonomis bila digunakan dan notasi R, produk kurang menarik karena desain produk polos, kemudian tiap notasi dihubungkan dengan notasi lainnya menjadi suatu bagan. Dapat dilihat pada gambar 4.1 (halaman 35).

## 3. *Dirrection For Innovation*

*Direction For Innovation* dibuat sesuai dengan hasil *situation model* untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan. Permasalahan tersebut diambil dari fungsi-fungsi yang terdapat pada *situation model*, yakni:

1. Temukan cara agar produk tidak terlalu berat
2. Temukan cara agar produk menarik/tidak polos

## 4. *Inventive Principles*

Penentuan *inventive principles* 39 parameter teknik dan 40 *inventive principles* yang dapat diambil dari tabel yang sudah ditetapkan. Parameter yang dipilih untuk notasi P1 adalah no 2 (*Weight of non moving object*) dan *principle* yang dibutuhkan adalah no 8 (*Anti Weight*). Sedangkan untuk notasi R parameter yang dipilih adalah no 12 (*Shape*) dan *principle* yang dibutuhkan adalah no 35 (*Parameter Changes*).

## 5.2. Saran

1. Diharapkan hasil penelitian ini yaitu produk kotak masker multifungsi dari limbah bambu dapat diterapkan pada UD. Suwarno agar mengurangi limbah yang terbuang sia-sia menjadi suatu produk bernilai jual.
2. Diharapkan agar UD. Suwarno melakukan proses penjualan melalui *e-commerce* agar menambah *costumer* dan meningkatkan hasil penjualan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji Validitas dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179. <https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.179-188.2019>
- Ginting, R. S. (2019). Kerajinan Tangan Dengan Pemanfaatan Bambu Untuk Meningkatkan Penghasilan Masyarakat. 2(4), 1–9.
- Ihsan, M., Fikrani, A., & Sriwarno, A. B. (2019). Pemanfaatan Limbah Produksi Kerajinan Bambu Melalui Desain Produk Berbahan Dasar Arang. *Jurnal Sositologi*, 18(1), 43–55. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2019.18.1.4>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). *Principles of Marketing* (17th, Glob ed.). Pearson.
- Liansari, G. P., & Rahman, A. (2021). Perancangan Produk Inovatif Jam Tangan Kayu menggunakan Metode *TRIZ*. 05(02), 1–7.
- Nurseto, S. (2012). Analisis Pengaruh Lingkungan Industri Terhadap Strategi Pemasaran dan Dampaknya Terhadap Kinerja Pemasaran Studi pada Usaha Kecil Kerajinan Kulit Tanggulangan. I, 72–83.
- Polewangi, Y. D., Siregar, N. A., Silviana, N. A., & Delvika, Y. (2021). Pengantar Teknik Industri. UMA PRESS.
- Rakhmad, A., Ihsan, M. M., Efbertias, S., SR, P. O., S, T. J., Mahyati, Ismail, M., Erni, Mohammad, Syahrir, M., & Mastutie, F. (2022). Dasar-Dasar Proses Pengolahan Limbah. Yayasan Kita Menulis.
- Ramdhan, M. (2021). Metode Penelitian. Cipta Media Nusantara (CMN). [www.ciptapublishing.com](http://www.ciptapublishing.com)
- Ramos, F., Wahyuning, C. S., & Desrianty, A. (2015). Perancangan Produk Tas Ransel Anak Menggunakan Metode *Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)*. *Online Institut Teknologi Nasional* ISSN: 2338-5081, 03(2), 185–196.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Bisnis. Alfabeta.
- Tiafani, R., Desrianty, A., & S, C. (2014). Rancangan Perbaikan Alat Bantu Jalan Anak (*Baby Walker*) Menggunakan Metode *Theory of Inventive Problem*

*Solving (TRIZ) \* Rafiskha Tiafani, Arie Desrianty, Caecilia SW. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Januari, 01(03), 70–79.*

Winarno, M. (2013). *Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani. Universitas Negeri Malang (UM PRESS).*



## LAMPIRAN

### Kuisisioner Terbuka

**Nama** :

**Jenis Kelamin** :

**Pekerjaan** :

1. Bagaimana bentuk kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

2. Apa bahan produk kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

3. Berapa fungsi tambahan kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

4. Bagaimana bentuk fungsi tambahan pertama kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

5. Bagaimana bentuk fungsi tambahan kedua kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

6. Bagaimana bentuk fungsi tambahan ketiga kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

7. Berapa ukuran fungsi tambahan pertama kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

8. Berapa ukuran fungsi tambahan kedua kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

9. Berapa ukuran fungsi tambahan ketiga kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

10. Dimana letak/posisi fungsi tambahan pertama kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

11. Dimana letak/posisi fungsi tambahan kedua kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

12. Dimana letak/posisi fungsi tambahan ketiga kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

13. Berapa panjang kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

14. Berapa lebar kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab:

15. Berapa tinggi kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

16. Berapa berat kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

17. Apa warna kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

18. Bagaimana desain kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

19. Berapa lama ketahanan kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

20. Berapa harga kotak masker multifungsi yang anda inginkan?

Jawab :

## Kuisisioner Tertutup

Nama :

Jenis Kelamin :

Pekerjaan :

### Petunjuk pengerjaan:

Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai menurut anda dengan cara memberikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Pilihan jawaban tersebut adalah:

5: Sangat Setuju (SS)

4: Setuju (S)

3: Ragu-Ragu (RR)

2: Tidak Setuju (TS)

1: Sangat Tidak Setuju (STS)

1. Kotak masker multifungsi berbentuk persegi panjang.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
2. Kotak masker multifungsi berbahan dasarnya limbah bambu.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
3. Terdapat 3 fungsi tambahan pada kotak masker multifungsi.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
4. Fungsi tambahan pertama berbentuk persegi panjang.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
5. Fungsi tambahan kedua berbentuk bulat.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
6. Fungsi tambahan ketiga bentuk bulat.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
7. Fungsi tambahan pertama berukuran sedang.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
8. Fungsi tambahan kedua berukuran kecil.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
9. Fungsi tambahan ketiga berukuran kecil.



- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
10. Letak fungsi tambahan pertama dibagian belakang kotak masker.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
11. Letak fungsi tambahan kedua dibagian samping depan kotak masker.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e.5
12. Letak fungsi tambahan ketiga dibagian samping belakang kotak masker.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
13. Panjang kotak masker multifungsi 31 cm.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e.5
14. Lebar kotak masker multifungsi 25 cm.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
15. Tinggi kotak masker multifungsi 15 cm.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
16. Berat kotak masker multifungsi 2 kg.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
17. Warna kotak masker multifungsi natural.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
18. Motif kotak masker multifungsi polos.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
19. Ketahanan kotak masker multifungsi lebih dari 5 tahun.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5
20. Harga kotak masker multifungsi Rp.100.000.  
a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4                      e. 5

### Matriks TRIZ

39 Technical Parameters	40 Inventive Principles																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1 Weight of moving object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2 Weight of stationary object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3 Length of moving object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4 Length of stationary object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
5 Area of moving object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
6 Area of stationary object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
7 Volume of moving object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
8 Volume of stationary object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
9 Speed	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
10 Inertia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
11 Force (pressure)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
12 Stiffness	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
13 Flexibility	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
14 Division of action by moving object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
15 Division of action by stationary object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
16 Reliability	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
17 Power	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
18 Accuracy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
19 Use of energy by technical system	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
20 Use of energy by stationary object	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21 Power	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
22 Loss of energy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
23 Loss of substance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
24 Loss of information	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
25 Loss of time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
26 Quantity of substance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
27 Reliability	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
28 Measurement Accuracy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
29 Manufacturing Precision	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
30 Optimal physical fields	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
31 Optimal geometrical fields	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
32 State of manufacture	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
33 Commercial Use	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
34 Ease of repair	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
35 Adaptability to service	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
36 Decomposability	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
37 Difficulty of detecting and measuring	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
38 Extent of automation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
39 Reliability	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40



### 40 Inventive Principles

Principle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1 Segmentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27													

## Pengolahan Data Kuesioner melalui Excel

KUISIONER TERTUTUP CUST. UD. SUWARNO

Nama	Pert 1	Pert 2	Pert 3	Pert 4	Pert 5	Pert 6	Pert 7	Pert 8	Pert 9	Pert 10	Pert 11	Pert 12	Pert 13	Pert 14	Pert 15	Pert 16	Pert 17	Pert 18	Pert 19	Pert 20	TOTAL	X	Y	X*Y	X^2	Y^2
Rizka Mulya Lubis	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	2	5	2	4	5	4	4	82	4	82	328	16	6724
Nurul Hafiza	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
Siti Nurbayati	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	98	5	98	490	25	9604
Wahyu Chairiza	4	5	4	4	5	5	3	4	3	5	5	3	5	4	2	3	5	5	5	5	84	5	84	420	25	7056
M. Zaki Rangkuti	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
Jayanta	5	4	4	4	5	3	5	5	4	5	4	3	5	5	4	4	4	4	5	5	87	5	87	435	25	7569
Ryanda Eldy	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
P. Hasibuan	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
Sudianto	4	4	5	5	3	5	4	3	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	85	4	85	340	16	7225
Sumariani	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
Sutrisno	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
Linda Suwandi	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	98	5	98	490	25	9604
Tyo Ari Sendy	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	99	5	99	495	25	9801
Saeran	3	5	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	3	5	3	4	2	5	4	5	80	4	80	320	16	6400
Ilham Siregar	4	5	4	3	5	4	5	4	3	5	5	4	5	5	3	5	3	5	5	4	86	5	86	430	25	7396
Saimun	4	5	3	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	2	3	5	5	5	83	4	83	332	16	6889
Rahmat Hidayat	5	4	4	5	5	4	5	4	3	4	5	4	3	5	4	4	4	5	5	5	87	5	87	435	25	7569
M. Fakhri Husaini	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	3	5	4	5	5	5	85	4	85	340	16	7225
Agung Sianipar	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	91	5	91	455	25	8281
Indra Pradana	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	3	5	2	4	4	5	5	5	86	5	86	430	25	7396
Ubay Simangungsong	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	5	4	5	5	4	86	4	86	344	16	7396
Hafizah	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	5	3	4	5	5	5	4	84	4	84	336	16	7056
Nana	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	3	5	5	5	5	5	87	4	87	348	16	7569
Sriani	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	83	4	83	332	16	6889
Handoko	5	4	5	3	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	4	4	4	5	5	5	89	5	89	445	25	7921
Supriadi	5	2	3	4	4	4	5	2	4	5	5	3	4	5	3	3	5	5	5	3	79	5	79	395	25	6241
Farhan Ramadhan	4	4	4	3	4	5	3	5	5	5	4	4	3	5	2	2	4	4	2	5	77	4	77	308	16	5929
Suwandi	4	5	4	5	4	4	3	5	5	4	5	5	5	3	5	3	2	5	4	5	85	5	85	425	25	7225
Prayetno	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	2	5	4	5	4	88	5	88	440	25	7744
Ricky	5	5	4	4	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	82	4	82	328	16	6724
Suhendra	4	5	4	4	3	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	88	5	88	440	25	7744
Yogi Ananda	4	5	4	4	2	2	5	2	4	3	2	5	2	4	5	2	5	5	4	4	73	4	73	292	16	5329

Retno Wulan Dari	4	2	5	3	4	5	5	2	4	5	4	3	3	5	1	5	2	3	5	4	74	5	74	370	25	5476
Cindy	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40	2	40	80	4	1600
Stivani Yunita	4	2	2	3	3	4	5	3	3	3	5	3	3	4	4	2	5	5	3	3	69	3	69	207	9	4761
Edi Wibisono	4	2	4	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	70	4	70	280	16	4900
Suriyadi	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	5	3	3	68	3	68	204	9	4624
Siti Aisyah	5	2	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	4	79	316	16	6241
Novita Sari	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	3	2	5	5	4	5	88	5	88	440	25	7744
Eko Ariono	5	4	5	4	5	3	4	5	3	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	89	5	89	445	25	7921
Delviana	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	3	5	5	4	3	4	5	91	5	91	455	25	8281
Siti Lestari	4	5	4	3	4	5	3	5	5	5	4	3	3	4	5	4	4	4	2	5	81	4	81	324	16	6561
Ramli Syah Tarigan	3	4	2	4	5	3	4	4	4	5	4	3	4	5	5	5	2	5	4	3	78	4	78	312	16	6084
Zulaikha	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	100	500	25	10000
Guntur Nainggolan	4	5	3	5	4	3	3	4	4	3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	85	5	85	425	25	7225
Dita Aprilia	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	4	3	5	5	4	4	4	5	5	4	87	5	66	330	25	4356
Sugianto	5	4	5	5	4	5	5	5	3	5	5	3	4	5	2	2	5	4	4	4	84	5	70	350	25	4900
Maulana Arby	5	4	5	4	3	4	5	5	3	5	4	3	5	4	4	3	4	5	5	4	84	5	64	320	25	4096
Iriadi Putra	4	5	3	5	5	5	5	3	5	4	3	5	3	5	4	5	5	4	4	4	86	5	62	310	25	3844
Soleh	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	5	64	320	25	4096
Doni Rahmad	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	2	4	5	4	3	4	81	4	63	252	16	3969
Indra Purnama	5	5	4	4	4	2	5	4	3	4	5	3	4	3	3	5	4	4	5	5	81	4	61	244	16	3721
Ferdinand	4	5	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	3	2	3	5	5	5	82	4	63	252	16	3969
Aldiansyah	5	4	5	5	5	5	5	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	5	5	5	88	5	66	330	25	4356
Fauzan Hafizh	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	3	4	5	3	5	4	5	5	5	89	5	75	375	25	5625
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	<b>240</b>	<b>231</b>	<b>229</b>	<b>237</b>	<b>231</b>	<b>251</b>	<b>231</b>	<b>225</b>	<b>242</b>	<b>242</b>	<b>225</b>	<b>228</b>	<b>245</b>	<b>208</b>	<b>217</b>	<b>231</b>	<b>257</b>	<b>247</b>	<b>245</b>	<b>4706</b>	<b>249</b>	<b>4498</b>	<b>20614</b>	<b>1151</b>	<b>376856</b>
<b>R HITUNG</b>	<b>0.6967365</b>	<b>0.6410884</b>	<b>0.7057921</b>	<b>0.7368922</b>	<b>0.634492</b>	<b>0.599169</b>	<b>0.470473634</b>	<b>0.61116041</b>	<b>0.6300692</b>	<b>0.6692685</b>	<b>0.5942601</b>	<b>0.6090094</b>	<b>0.682339</b>	<b>0.518889</b>	<b>0.56189098</b>	<b>0.5608642</b>	<b>0.559256</b>	<b>0.531518</b>	<b>0.644373</b>	<b>0.687867</b>						
<b>R TABEL</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>	<b>0.266</b>						
<b>UJI VALIDITAS</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>						
<b>VARIANS</b>	<b>0.4356902</b>	<b>1.013468</b>	<b>0.7555556</b>	<b>0.6579125</b>	<b>0.587879</b>	<b>0.7925926</b>	<b>0.546801347</b>	<b>0.79259259</b>	<b>0.7138047</b>	<b>0.5407407</b>	<b>0.5407407</b>	<b>0.7138047</b>	<b>0.756229</b>	<b>0.659933</b>	<b>1.24781145</b>	<b>1.2377104</b>	<b>0.903704</b>	<b>0.409428</b>	<b>0.69899</b>	<b>0.585859</b>						
<b>MODUS</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>						