

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SEPATU MENGGUNAKAN  
METODE QFD PADA CV. KOTAMA**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**MINAR BR HOMBING  
228150109**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2026**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/7/26


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  
Access From (repository.uma.ac.id)3/7/26

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan limbah kulit sepatu menggunakan metode QFD di  
CV. Kotama  
Nama : Minar Br Hombing  
NPM : 228150109  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik

Disetujui oleh  
Dosen Pembimbing

  
Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.  
NIDN: 0127038802

Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Eng. Suprianto, S.T., M.T.  
NIDN: 0102027402

Ketua Program Studi

  
Dr. Ir. Chalis Puri Masibuan, S.T., M.Sc.  
NIDN: 0110068801

Tanggal Lulus : 04 Maret 2026

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Minar Br Hombing


NPM : 228150109

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagianbagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara 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 di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 2026  
  
Minar Br Hombing  
228150109

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Minar Br hombing  
NPM : 228150109  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

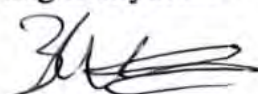
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Pemanfaatan limbah kulit sepatu menggunakan metode QFD di CV. Kotama. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, 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 perbuat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 5 Maret 2026

Yang menyatakan



(Minar Br Hombing)

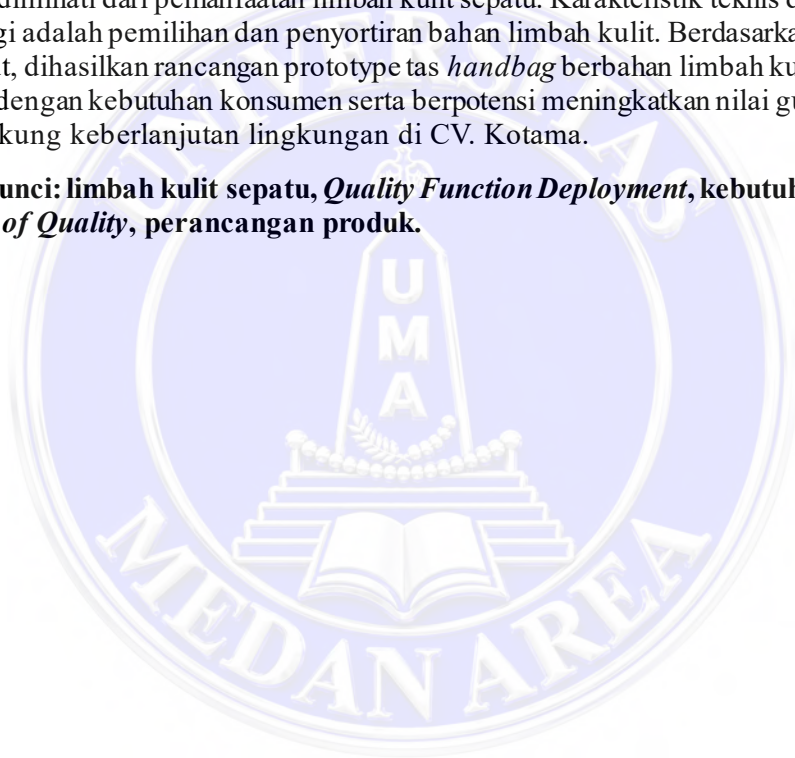
228150109

## ABSTRAK

**Minar Br Hombing 228150109, “Pemanfaatan limbah kulit sepatu menggunakan metode QFD pada CV. Kotama” Dibimbing oleh Ibu Nukhe Andri Silviana S.T., M.T**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keinginan konsumen terhadap produk terpilih berbahan limbah kulit sepatu serta menerapkan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam perancangan produk di CV. Kotama. Limbah kulit sepatu hasil proses produksi belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner terbuka dan tertutup kepada 20 responden. Kuesioner terbuka digunakan untuk menentukan produk terpilih, sedangkan kuesioner tertutup dianalisis menggunakan uji frekuensi untuk mengetahui prioritas kebutuhan konsumen. Metode QFD digunakan untuk menghubungkan kebutuhan konsumen (WHATs) dengan karakteristik teknis produk (HOWs) melalui *matriks House of Quality* (HoQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tas *handbag* merupakan produk yang paling diminati dari pemanfaatan limbah kulit sepatu. Karakteristik teknis dengan prioritas tertinggi adalah pemilihan dan penyortiran bahan limbah kulit. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dihasilkan rancangan prototype tas *handbag* berbahan limbah kulit sepatu yang sesuai dengan kebutuhan konsumen serta berpotensi meningkatkan nilai guna limbah dan mendukung keberlanjutan lingkungan di CV. Kotama.

**Kata kunci:** limbah kulit sepatu, *Quality Function Deployment*, kebutuhan konsumen, *House of Quality*, perancangan produk.

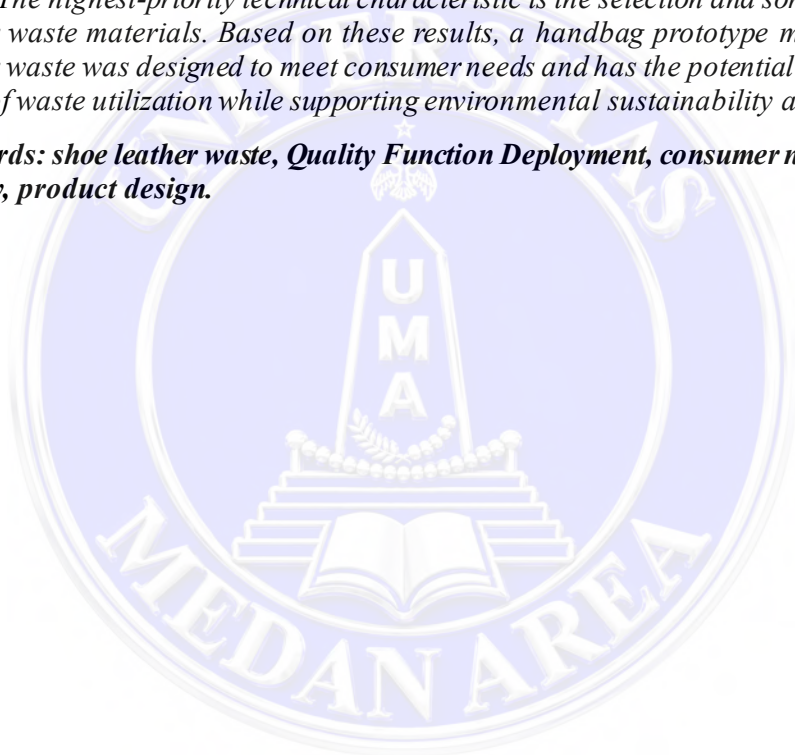


## ABSTRACT

**Minar Br Hombing 228150109, “Utilization of Shoe Leather Waste Using the QFD Method at CV. Kotama” Mrs. Nukhe Andri Silviana, S.T., M.T.**

*This study aims to identify consumer preferences for selected products made from shoe leather waste and to apply the Quality Function Deployment (QFD) method in product design at CV. Kotama. Shoe leather waste generated during the production process has not been optimally utilized and has the potential to cause environmental problems. Data were collected through open-ended and closed-ended questionnaires distributed to 20 respondents. The open-ended questionnaire was used to determine the selected product, while the closed-ended questionnaire was analyzed using frequency analysis to identify priority consumer needs. The QFD method was applied to link consumer needs (WHATs) with product technical characteristics (HOWs) through the House of Quality (HoQ) matrix. The results show that handbags are the most preferred product developed from shoe leather waste. The highest-priority technical characteristic is the selection and sorting of suitable leather waste materials. Based on these results, a handbag prototype made from shoe leather waste was designed to meet consumer needs and has the potential to increase the value of waste utilization while supporting environmental sustainability at CV. Kotama.*

**Keywords:** shoe leather waste, Quality Function Deployment, consumer needs, House of Quality, product design.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Labuhan Batu, Rantau Prapat, Sumatera Utara pada tanggal 20 Mei 2004 dari ayah Rudol Sihombing dan ibu Mangapul Br Ambarita merupakan putri kedua dari dua bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Taman Kanak-kanak kenangan, kemudian penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar 112142 pada tahun 2010 dan selesai pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Methodist pada tahun 2016 dan selesai pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Rantau Prapat, penulis mengambil jurusan IPA, dan selesai pada tahun 2022, kemudian penulis melanjutkan pendidikan sarjana di Universitas Medan Area Fakultas Teknik prodi Teknik Industri.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti lomba debat pada tahun ajaran 2023, penulis juga sudah melaksanakan kerja praktek (KP) di PTPN Dolok Sinumbah pada akhir semester 5.

## KATA PENGANTAR

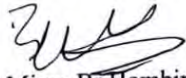
Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Sepatu Menggunakan Metode QFD pada CV. Kotama” ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengembangkan pemanfaatan limbah kulit sepatu dengan pendekatan Quality Function Deployment (QFD) dalam rangka meningkatkan nilai guna limbah dan mendukung program keberlanjutan lingkungan di CV. Kotama. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng. Suprianto, ST, MT., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan, S.T., .M.sc Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT., Selaku Dosen Pembimbing yang sudah memberi arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
5. Ibu Ir. Ninny Siregar, M.Si., Selaku Ketua Seminar yang selalu memberi arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
6. Ibu Healthy Andriany Prasetyo, ST, MT., selaku sekretaris seminar yang selalu memberi arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.

7. Bapak Azri Smak, S.E., Selaku Direktur CV. Kotama yang telah memberikan kesempatan dalam melaksanakan penelitian di CV. Kotama.
8. Seluru karyawan CV. Kotama yang telat membantu dalam mengamati serta membimbing selama penelitian berlangsung.
9. Seluruh Staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
10. Kepada ibuku tersayang. Terimakasih sudah berusaha menjadi orang tua yang hebat, selalu memberikan motivasi, semangat, serta dukungan penuh untuk menjadi sarjana, tunggulah kesuksesanku ibu, aku menyayangimu.
11. Kepada abang ku satu-satunya Suprianto, terimakasih telah menggantikan sosok ayah untuk adikmu ini, dan memberikan dukungan finansial kepada penulis.
12. Kepada diriku sendiri Minar Br Hombing, terimakasih selalu kuat dan berani memulai, semoga secepatnya sukses.
13. Kepada pria terkasih Wahyu Qurahman yang selalu ada untuk penulis, Terimakasih telah memberikan dukungan penuh serta motivasi kepada penulis dan bantuan terhadap penulis dalam segala proses perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
14. Kepada sahabat sahabat saya yang telah mendukung selama proses perkuliahan dan menjadi teman cerita penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Medan, 5 Maret 2026

  
Minar Br Hombing  
228150109

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Sistem Lingkungan Industri .....	5
2.1.1. Definisi Sistem Lingkungan Industri .....	5
2.1.2. Relevansi Sistem Lingkungan Industri dalam Pengelolaan Limbah Kulit.....	8
2.2. Strategi Pemanfaatan Limbah Kulit Sepatu .....	9
2.3. Konsep Dasar Quality Function Deployment (QFD).....	11
2.4. Implementasi QFD untuk Produk Berbasis Limbah .....	13
2.5. Pengertian Potongan Kulit Sepatu.....	14
2.6. Uji Frekuensi .....	15
2.7. Uji Quality Function Deployment (QFD) .....	16
2.7.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan ( <i>Voice of Customer</i> ) .....	17
2.7.2. Menentukan Karakteristik Teknis ( <i>Technical Response</i> ) .....	17
2.7.3. Membangun Matriks Hubungan.....	19
2.7.4. Analisis Hubungan Antar Karakteristik Teknis .....	19
2.7.5. Menentukan Target Teknis .....	20
2.8. Perancangan Quality function deployment .....	21
2.9. Penelitian Terdahulu .....	22

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25
3.2. Jenis Penelitian .....	25
3.3. Variabel Penelitian .....	25
3.4. Kerangka Berfikir .....	26
3.5. Penentuan Jumlah sampel .....	28
3.6. Objek Penelitian .....	29
3.7. Teknik Pengumpulan Data .....	29
3.8. Teknik Pengolahan Data .....	29
3.9. <i>Flowchart</i> Penelitian .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1. Pengumpulan data .....	33
4.2. Karakteristik responden.....	34
4.3. Penyebaran kuesioner terbuka.....	34
4.4. Penyebaran kuesioner tertutup .....	35
4.5. Weight & Normalized Raw Weight (NWR).....	36
4.6. Kebutuhan Konsumen dari kuesioner terbuka ( <i>WHATs</i> ).....	38
4.7. Karakteristik Teknis dari kuesioner tertutup ( <i>HOWs</i> ) .....	39
4.8. Matriks HoQ (WHAT × HOW).....	39
4.9. House of quality .....	41
4.10. Perancangan tas handbag dari Limbah .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Limbah Kulit Sepatu UMKM Kotama (Tahun 2025).....	1
Tabel 2.1. Tabel penelitian terdahulu.....	23
Tabel 4.1. Hasil Kuesioner Terbuka.....	34
Tabel 4.2. Hasil Kuesioner Tertutup.....	36
Tabel 4.4. <i>Raw Weight &amp; Normalized Raw Weight</i> (NWR).....	37
Tabel 4.5. Matriks HoQ.....	40



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. kerangka Berfikir.....	26
Gambar 3.2. Flowchart Penelitian.....	32
Gambar 4.1. <i>House Of Quality</i> .....	41
Gambar 4.2. Desain tas handbag dari limbah kulit, tampak atas, tampak bawah, tampak depan, tampak belakang.....	42
Gambar 4.3. Desain awal tas handbag dari limbah kulit sepatu .....	43
Gambar 4.4. Desain akhir sepatu dari limbah kulit .....	44



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Industri alas kaki merupakan salah satu sektor manufaktur yang berkembang pesat di Indonesia. Menurut data Kementerian Perindustrian (2023), Indonesia termasuk dalam lima besar negara produsen sepatu terbesar di dunia, Namun di balik pertumbuhan positif tersebut, terdapat tantangan besar yang perlu diperhatikan, yaitu persoalan limbah industri. Dalam proses produksi sepatu, terutama pada tahap pemotongan bahan kulit yang menghasilkan limbah padat berupa potongan yang tidak terpakai. Limbah ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menjadi sumber pencemaran dan pemborosan sumber daya.

Hasil observasi langsung yang dilakukan di CV. Kotama menunjukkan bahwa sebagian besar limbah kulit yang dihasilkan selama proses produksi hanya dikumpulkan, dijual ke pengepul dengan harga murah, atau bahkan dibuang tanpa pengolahan lanjutan. Hal ini tentu saja menunjukkan adanya potensi yang belum dimanfaatkan secara optimal, mengingat kulit sebagai material memiliki karakteristik yang kuat, fleksibel, dan tahan lama, sehingga masih bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain, berikut data limbah pada cv kotama:

**Tabel 1.1. Data Limbah Kulit Sepatu UMKM Kotama (Tahun 2025)**

Bulan	Berat awal kulit (Kg)	Limbah Kulit (Kg)	Persentase Limbah (%)
Januari	1.200	60	5,0%
Februari	1.100	55	5,0%
Maret	1.300	62	4,8%
April	1.250	59	4,7%
Mei	1.400	63	4,5%
Juni	1.350	61	4,5%

Juli	1.500	65	4,3%
Agustus	1.600	66	4,1%
September	1.550	64	4,1%
Oktober	1.700	68	4,0%
November	1.650	66	4,0%
Desember	1.750	70	4,0%
Jumlah		759 Kg	

(Sumber: *UMKM Kotama*)

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan pendekatan sistematis dalam mengembangkan produk baru berbasis limbah yang sesuai dengan kebutuhan dan selera pasar. Salah satu metode yang terbukti efektif dalam hal ini adalah *Quality Function Deployment* (QFD). Metode QFD berfungsi untuk menerjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen menjadi karakteristik teknis produk, sehingga hasil akhirnya benar-benar berorientasi pada pelanggan. QFD sering digunakan dalam pengembangan produk baru karena mampu menjembatani antara tim desain dan pelanggan, dan membantu perusahaan untuk membuat keputusan berbasis data serta suara konsumen. Menurut (Abdul et al., 2025), penerapan QFD dalam pengembangan produk pembersih sepatu berhasil meningkatkan kepuasan pelanggan dengan mengidentifikasi atribut penting yang diinginkan oleh pasar dan mentransformasikannya ke dalam spesifikasi produk.

Dalam penelitian ini, keinginan konsumen diposisikan sebagai variabel bebas yang berperan penting dalam menentukan arah perancangan produk berbahan limbah kulit sepatu. Keinginan konsumen mencerminkan preferensi konsumen, sehingga menjadi dasar utama dalam penentuan karakteristik teknis yang akan dikembangkan melalui metode QFD.

Melihat urgensi pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan, serta kebutuhan akan inovasi produk yang selaras dengan preferensi pasar, maka

penelitian ini menjadi sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk pemanfaatan limbah kulit sepatu menggunakan metode QFD agar dapat menghasilkan produk baru dari limbah kulit sepatu yang memiliki nilai jual dan sesuai kebutuhan konsumen, serta mampu memberikan kontribusi nyata bagi pertumbuhan bisnis CV. Kotama.

## 1.2. Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana keinginan konsumen terhadap produk terpilih berbahan limbah kulit sepatu di CV. Kotama?
2. Bagaimana hasil penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam karakteristik teknis produk?
3. Bagaimana rancangan *prototype* sepatu dari limbah kulit yang dihasilkan berdasarkan prioritas teknis hasil matriks *House of Quality* (HoQ)?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah:

1. Untuk Mengetahui keinginan konsumen terhadap produk terpilih berbahan limbah kulit sepatu di CV. Kotama.
2. Menerapkan metode *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen (*WHATs*) dan karakteristik teknis produk (*HOWs*).

3. Menghasilkan rancangan *prototype* sepatu berbahan limbah kulit sepatu berdasarkan hasil analisis matriks *House of Quality (HoQ)* yang sesuai dengan preferensi konsumen.

#### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data limbah yang digunakan adalah data limbah 1 tahun terakhir 2025,
2. Tidak ada perhitungan biaya produksi.
3. Tidak ada membahas kualitas produk yang dihasilkan

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. CV.Kotama dapat lebih mudah mengidentifikasi peluang inovasi berupa produk baru, khususnya yang berbasis limbah kulit, yang sesuai dengan keinginan pasar.
2. Menentukan prioritas teknis yang perlu diterapkan perusahaan untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan limbah dalam proses produksi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Sistem Lingkungan Industri**

##### **2.1.1. Definisi Sistem Lingkungan Industri**

Sistem lingkungan industri merupakan suatu pendekatan yang bertujuan untuk menyelaraskan kegiatan industri dengan prinsip keberlanjutan lingkungan. Pendekatan ini bertumpu pada integrasi antara efisiensi produksi, pengelolaan limbah, dan upaya pelestarian lingkungan hidup. Dalam sistem ini, setiap tahapan produksi mulai dari perencanaan, penggunaan bahan baku, proses transformasi, hingga limbah sisa produksi dikaji berdasarkan dampaknya terhadap lingkungan dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur (Nurbaiti et al., 2021).

Sistem lingkungan industri merupakan pendekatan yang memandang proses industri secara menyeluruh, dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan serta strategi untuk mengurangi limbah (Sembiring, 2023) . Dalam konteks CV. Kotama, sebuah UMKM di bidang alas kaki, sistem lingkungan industri memiliki urgensi tersendiri. Berdasarkan hasil observasi, CV. Kotama menghasilkan limbah kulit sepatu dalam jumlah cukup besar setiap bulan, namun belum terdapat strategi pengelolaan yang terstruktur. Sebagian limbah hanya dikumpulkan dan dijual ke pengepul dengan harga rendah atau dibuang begitu saja, padahal kulit sintetis memiliki karakteristik kuat dan estetik yang masih bisa dimanfaatkan kembali.

Dalam konteks industri modern, termasuk sektor manufaktur seperti industri alas kaki, Aktivitas produksi tidak hanya dinilai dari efisiensi dan output

semata, tetapi juga dari jejak ekologis yang ditinggalkan, seperti emisi karbon, limbah padat, penggunaan energi, serta konsumsi bahan baku yang berdampak pada sumber daya alam.

### 2.1.2. Jenis Sistem Lingkungan Industri

Sistem lingkungan industri dibangun di atas beberapa pilar utama yang saling terkait dan mendukung pencapaian keberlanjutan jangka panjang. Jenis-Jenis tersebut adalah:

1. Efisiensi Sumber Daya: Optimalisasi pemakaian bahan baku dan energi sehingga dapat mengurangi konsumsi yang berlebihan. Dalam sistem ini, bahan baku dipilih secara cermat dengan memperhatikan kualitas, umur pakai, serta dampaknya terhadap lingkungan. Penggunaan energi juga diarahkan pada sumber yang lebih ramah lingkungan, misalnya melalui penggunaan energi terbarukan atau teknologi hemat energi. Efisiensi sumber daya bukan hanya menurunkan biaya produksi, tetapi juga mengurangi jejak karbon dari aktivitas industri.
2. Produksi Bersih (*Clean Production*): Penggunaan teknologi dan proses yang tidak menghasilkan limbah berbahaya dan dapat mengurangi emisi. Produksi bersih mendorong perubahan dari proses produksi konvensional menjadi sistem yang minim limbah dan emisi. Hal ini mencakup penggunaan bahan non-toksik, sistem daur ulang internal, serta pengurangan zat kimia berbahaya dalam proses produksi. *Clean production* menempatkan lingkungan sebagai elemen integral dari proses perencanaan dan pengambilan keputusan.

3. Pengelolaan Limbah Berbasis 3R: Penggunaan prinsip *reduce, reuse, recycle* dalam pengelolaan limbah padat maupun cair. Pendekatan ini mengutamakan pengurangan limbah dari hulu, penggunaan kembali bahan yang masih layak, dan daur ulang limbah menjadi bahan baku alternatif. Bagi UMKM seperti CV. Kotama, pendekatan ini sangat relevan karena dapat diterapkan dengan teknologi sederhana namun berdampak besar terhadap pengurangan volume limbah.
4. Kepatuhan terhadap Regulasi Lingkungan: Memastikan proses produksi sesuai dengan standar hukum lingkungan yang berlaku. Aspek legalitas penting untuk menjamin bahwa aktivitas industri tidak merusak lingkungan. Kepatuhan ini mencakup perizinan, standar emisi, pengolahan limbah cair, serta tanggung jawab sosial terhadap masyarakat sekitar. Pemerintah melalui regulasi lingkungan berperan sebagai pengendali sekaligus fasilitator penerapan praktik industri yang berkelanjutan.
5. Partisipasi *Stakeholder*: Keterlibatan semua pihak, mulai dari manajemen perusahaan, pekerja, konsumen, masyarakat sekitar, hingga pemerintah, dalam menciptakan sistem industri yang berkelanjutan. Partisipasi ini dapat berupa pelatihan karyawan mengenai produksi ramah lingkungan, edukasi konsumen tentang pentingnya produk hijau, serta kolaborasi dengan komunitas lokal untuk pengelolaan limbah.

Penerapan kelima jenis ini pada skala UMKM dapat dilakukan melalui pendekatan adaptif yang disesuaikan dengan kapasitas teknis dan sumber daya yang dimiliki. Strategi ini tidak harus dimulai secara menyeluruh, namun dapat diterapkan secara bertahap dimulai dari aspek paling dasar seperti efisiensi bahan

baku dan pengurangan limbah. Dengan demikian, sistem lingkungan industri menjadi bukan hanya kerangka kerja, tetapi juga panduan praktis bagi keberlanjutan operasional UMKM.

### **2.1.3. Relevansi Sistem Lingkungan Industri dalam Pengelolaan Limbah Kulit**

Dalam industri alas kaki, terutama UMKM seperti CV. Kotama, pemanfaatan limbah kulit sepatu menjadi tantangan sekaligus peluang. Limbah kulit yang dihasilkan dapat mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan benar, namun pada saat yang sama menyimpan potensi besar untuk diolah menjadi produk kreatif. Sistem lingkungan industri menawarkan kerangka kerja strategis yang dapat membantu UMKM memaksimalkan potensi limbah ini (Fathihani et al., 2024), Secara spesifik, penerapan sistem lingkungan industri memungkinkan adanya pengelolaan limbah secara terencana dan terukur. Limbah yang semula dibuang begitu saja kini dapat diidentifikasi berdasarkan jenis, volume, dan karakteristiknya. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk menyusun strategi pemanfaatan limbah secara lebih efektif. Misalnya, limbah kulit sintetis yang tidak digunakan dalam proses pembuatan sepatu dapat disortir dan diklasifikasikan untuk digunakan sebagai bahan baku produk lain yang tidak memerlukan struktur utama seperti pouch handset, sepatu, kotak kaca mata segitiga.

Penerapan sistem ini juga berperan dalam menciptakan nilai tambah dari limbah, di mana potongan kulit yang sebelumnya dianggap tidak berguna dapat diproses ulang dengan teknik sederhana seperti pemotongan ulang, pengeleman, atau pengepresan untuk membentuk produk baru. dengan pendekatan ini, UMKM seperti CV. Kotama tidak hanya mengurangi beban limbah, tetapi juga meningkatkan efisiensi biaya produksi serta membuka peluang pasar baru bagi

produk berbahan limbah. Selain itu, sistem lingkungan industri mendorong integrasi proses produksi dengan praktik pengelolaan lingkungan secara menyeluruh. Artinya, tidak hanya produk akhirnya yang dipertimbangkan ramah lingkungan, tetapi juga proses produksi yang berlangsung. Hal ini mencakup pengurangan penggunaan bahan kimia berbahaya, penghematan energi, dan peningkatan kesadaran karyawan terhadap pentingnya menjaga kelestarian lingkungan, keberhasilan penerapan sistem lingkungan industri juga dapat meningkatkan citra perusahaan di mata konsumen dan mitra bisnis. Dalam era modern yang semakin sadar lingkungan, konsumen cenderung memilih produk yang tidak hanya berkualitas, tetapi juga memiliki komitmen terhadap keberlanjutan. produk berbasis limbah kulit sepatu yang diproduksi melalui sistem lingkungan industri dapat memberikan keunggulan kompetitif di pasar dengan demikian, relevansi sistem lingkungan industri dalam pengelolaan limbah kulit tidak hanya terletak pada aspek teknis pengelolaan limbah, tetapi juga pada aspek strategis, ekonomis, dan sosial. Sistem ini menjadi pendekatan menyeluruh yang mendukung pencapaian keberlanjutan sekaligus mendorong inovasi dan daya saing industri, khususnya di sektor UMKM.

## 2.2. Strategi Pemanfaatan Limbah Kulit Sepatu

Pemanfaatan limbah menjadi salah satu pendekatan strategis dalam mendukung konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Dalam industri sepatu, limbah kulit dapat diolah kembali menjadi produk yang memiliki nilai guna dan nilai jual, menurut Wulandari et al. (2022), pemanfaatan limbah kulit sapi dalam pembuatan *strap* tali jam tangan menunjukkan bahwa limbah kulit mampu memberikan kenyamanan, fleksibilitas, dan ketahanan yang diharapkan

oleh konsumen, menjadikannya bahan alternatif yang layak untuk dikembangkan dalam industri kreatif

Dalam industri sepatu, baik limbah kulit sintetis maupun kulit sapi asli memiliki potensi besar untuk diolah kembali menjadi produk fungsional. Kulit sintetis dan kulit sapi dikenal sebagai bahan yang fleksibel, tahan lama, dan memiliki nilai estetika yang cukup tinggi, sedangkan kulit sapi asli (*genuine leather*) memiliki keunggulan dari sisi kekuatan, ketahanan terhadap aus, dan tekstur alami yang bernilai tinggi. Kombinasi kedua jenis kulit ini, jika dimanfaatkan dengan tepat, dapat menjadi sumber bahan baku yang ekonomis sekaligus berdaya saing tinggi. Kulit sintetis dikenal sebagai bahan yang fleksibel, tahan lama, dan memiliki nilai estetika. Hal ini membuat sisa kulit sangat berpotensi untuk diubah menjadi berbagai produk kerajinan. dapat dikembangkan menjadi produk-produk seperti kotak kaca, pouch handset, dan sampul buku, dengan mengedepankan desain yang inovatif yang menarik minat pasar. Selain menambah nilai ekonomi, pemanfaatan limbah kulit juga berkontribusi dalam mengurangi limbah industri yang masuk ke tempat pembuangan akhir. Lebih dari itu, kegiatan ini bisa menjadi peluang bisnis baru, meningkatkan penghasilan bagi pelaku UMKM, serta membuka lapangan kerja. Oleh karena itu, konsep daur ulang atau *upcycling* limbah kulit sudah sepatutnya menjadi bagian dari strategi bisnis yang dijalankan oleh UMKM, khususnya yang bergerak di sektor industri kreatif, Penerapan strategi pemanfaatan limbah ini tidak hanya mengurangi volume limbah, tetapi juga memungkinkan terciptanya produk baru yang bernilai guna. Dengan pemanfaatan limbah, produk yang dihasilkan tidak hanya berkualitas tetapi juga memiliki kontribusi positif terhadap pengurangan polusi dan penghematan sumber

daya alam. Selain itu, memanfaatkan limbah kulit, industri dapat meningkatkan efisiensi produksi dan menambah variasi produk.

### 2.3. Konsep Dasar Quality Function Deployment (QFD)

*Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu pendekatan sistematis yang digunakan dalam proses pengembangan produk untuk memastikan bahwa keinginan dan kebutuhan konsumen benar-benar menjadi dasar dalam setiap tahap perencanaan dan produksi. Diperkenalkan oleh Yoji Akao di Jepang pada tahun 1966, metode ini telah banyak diadopsi dalam berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur, jasa, hingga barang konsumsi.

Tujuan utama dari QFD adalah untuk meningkatkan mutu produk atau layanan dengan mentransformasikan *voice of customer* ke dalam spesifikasi teknis yang dapat diterapkan oleh bagian produksi. Salah satu alat utama dalam QFD adalah *House of Quality* (HoQ), yakni sebuah matriks yang mengaitkan kebutuhan pelanggan dengan atribut teknis produk. Dengan bantuan matriks ini, perusahaan bisa mengetahui aspek teknis apa saja yang paling menentukan kepuasan pelanggan dan bisa menentukan skala prioritas dalam pengembangan produk. Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya memperkuat koordinasi antar tim pemasaran, desain, dan produksi. Produk yang dihasilkan pun tidak hanya memenuhi kriteria teknis tetapi juga sejalan dengan ekspektasi pasar. Selain itu, QFD mampu membantu perusahaan mengalokasikan sumber daya dan waktu secara efisien dengan fokus pada aspek yang benar-benar dibutuhkan konsumen.

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode pengembangan produk yang berorientasi pada kebutuhan pelanggan, dengan cara mentransformasikan keinginan konsumen menjadi karakteristik teknis produk.

Proses ini bertujuan agar seluruh bagian dalam organisasi memahami dan merancang produk berdasarkan suara konsumen. Salah satu alat utama dalam QFD adalah House of Quality (HoQ), yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara kebutuhan pelanggan dan atribut teknis produk, serta membantu tim desain dalam menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai harapan (Ginting et al., 2020). Metode ini memberikan pendekatan yang sistematis dan terukur untuk mentransformasikan keinginan konsumen menjadi spesifikasi teknis produk. Dalam konteks pemanfaatan limbah kulit sepatu, seperti yang dilakukan di CV. Kotama, QFD tidak hanya membantu dalam menentukan jenis produk apa yang akan dikembangkan, tetapi juga mengarahkan perusahaan untuk mengidentifikasi atribut-atribut teknis yang paling diinginkan oleh pelanggan, seperti desain, daya tahan, fungsi, dan estetika produk. Sebagai contoh, potongan kulit yang selama ini dianggap sebagai limbah dapat diolah kembali menjadi produk baru yang menarik dan bernilai guna, seperti pouch handset, kotak kaca mata, maupun sepatu lagi. Namun, keberhasilan pengolahan limbah tersebut tidak hanya ditentukan oleh kreativitas, melainkan juga oleh kemampuan memahami ekspektasi konsumen. Di sinilah peran QFD menjadi sangat strategis. Dengan menggunakan instrumen seperti kuisioner terbuka dan tertutup, perusahaan dapat mengumpulkan data mengenai preferensi konsumen, lalu menyusunnya ke dalam matriks *House of Quality* (HoQ) untuk menetapkan prioritas teknis pengembangan produk.

Produk yang dirancang melalui pendekatan QFD cenderung lebih diterima oleh pasar karena seluruh proses pengembangannya mempertimbangkan masukan pengguna akhir. Selain memberikan kepuasan konsumen, penggunaan limbah kulit

sebagai bahan utama juga mencerminkan komitmen terhadap prinsip keberlanjutan dan efisiensi sumber daya.

#### 2.4. Implementasi QFD untuk Produk Berbasis Limbah

Mengaplikasikan metode QFD dalam pengembangan produk berbahan dasar limbah merupakan salah satu pendekatan inovatif untuk menjawab permasalahan limbah industri sekaligus menciptakan produk yang kompetitif. Dengan menerapkan metode ini, pelaku usaha dapat lebih memahami preferensi konsumen terhadap produk yang dikembangkan dari bahan sisa, sehingga proses produksi bisa diarahkan lebih efisien dan tepat sasaran, menunjukkan bahwa QFD efektif digunakan dalam merancang produk, Sebagaimana ditunjukkan oleh (Candra Wulan et al., 2025), metode *Quality Function Deployment* (QFD) telah berhasil diintegrasikan dalam proses perancangan produk berbahan limbah untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen menjadi spesifikasi teknis yang terukur dan realistis. Dalam studi mereka, QFD diterapkan untuk merancang kursi dari limbah kayu, dengan mempertimbangkan atribut seperti kenyamanan, keamanan, efisiensi ruang, dan nilai estetika. Pendekatan ini mampu memastikan bahwa produk tidak hanya sesuai dengan ekspektasi pelanggan, tetapi juga mendukung pengurangan limbah dan penggunaan material secara optimal. Keberhasilan pendekatan tersebut membuktikan bahwa QFD sangat efektif dalam mengelola kompleksitas desain produk ramah lingkungan berbasis limbah, dan dengan demikian dapat diadaptasi pada konteks material limbah lainnya, seperti kulit sepatu, yang juga menuntut pengolahan yang efisien dan bernilai tambah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh (Ardani et al., 2014), yang menunjukkan bahwa QFD efektif dalam mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan menerjemahkannya ke dalam

karakteristik teknis produk, sehingga membantu proses perancangan produk secara lebih terarah dan efisien.

Selain itu, penerapan QFD dalam pengolahan limbah kulit sepatu juga secara langsung berkontribusi terhadap penciptaan *value added*. Limbah yang sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomis diubah menjadi produk yang memiliki fungsi baru, desain yang menarik, dan nilai jual di pasar. Produk hasil inovasi QFD seperti pouch handset, kotak kaca mata, atau sepatu dari bahan bekas tidak hanya memperpanjang umur pakai material, tetapi juga memberikan nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan jika limbah tersebut hanya dijual sebagai bahan mentah atau dibuang. Oleh karena itu, strategi pemanfaatan limbah berbasis QFD merupakan bentuk nyata transformasi limbah menjadi aset bisnis yang memiliki nilai tambah tinggi. Melalui QFD, tim desain dapat mengetahui atribut produk yang penting menurut pelanggan seperti kualitas bahan, dan efektivitas penggunaan. Produk yang dikembangkan pun terbukti mampu meningkatkan kepuasan konsumen secara signifikan.

## 2.5. Pengertian Potongan Kulit Sepatu

Potongan kulit sepatu merupakan sisa bahan dari proses pemotongan kulit sintetis yang terjadi dalam tahap awal produksi alas kaki, khususnya saat pembentukan pola-pola komponen sepatu seperti *upper* (bagian atas), *lining* (lapisan dalam), dan bagian pelengkap lainnya. Bahan kulit dipotong mengikuti pola desain dan ukuran sepatu tertentu, yang sering kali menghasilkan sisa potongan dalam bentuk yang tidak beraturan dan tidak dapat digunakan langsung dalam produk utama. Sisa potongan ini biasanya dikategorikan sebagai limbah padat industri karena tidak lagi memiliki fungsi langsung dalam proses utama

produksi. Namun, karakteristik kulit yang kuat, elastis, tahan lama, serta memiliki tekstur dan warna yang menarik membuat potongan kulit tersebut tetap memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali. Dalam penelitian sebelumnya disebutkan bahwa limbah kulit dari industri sepatu berpotensi besar untuk diolah menjadi produk bernilai tambah seperti Sepatu, pouch *handset* kabel, kotak kacamata segitiga. Sayangnya, banyak industri kecil dan menengah (UMKM) yang belum mampu mengelola potongan kulit ini secara maksimal, baik karena keterbatasan teknologi, desain, maupun strategi pemasaran. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan sistematis yang mampu mengidentifikasi peluang pemanfaatan limbah secara optimal, agar potongan kulit ini tidak hanya menjadi sampah, melainkan sumber daya alternatif dalam pengembangan produk baru yang ramah lingkungan.

Menurut penelitian dari (Wulandari et al., 2022) dalam konteks pengembangan produk daur ulang, limbah kulit sapi digunakan untuk membuat tali jam tangan (*strap*) dari jenis grain leather, yang dipilih karena kekuatannya dan kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan bentuk tangan, sekaligus memberikan kenyamanan tinggi bagi pengguna. Hal ini menunjukkan bagaimana limbah kulit dapat dijadikan bahan alternatif yang berfungsi dan estetis dalam produk non-pangan.

## 2.6. Uji Frekuensi

Uji frekuensi merupakan teknik analisis statistik deskriptif yang digunakan untuk mengetahui jumlah kemunculan setiap alternatif jawaban dalam kuesioner tertutup. Menurut Sugiyono (2019), frekuensi adalah banyaknya responden yang memberikan jawaban tertentu terhadap suatu pernyataan. Analisis frekuensi bertujuan untuk menggambarkan kecenderungan jawaban responden secara

kuantitatif berdasarkan data yang diperoleh, penyajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam melihat pola jawaban dan menentukan kecenderungan responden, Dengan menggunakan uji frekuensi, peneliti dapat menentukan jawaban tertinggi dari kuesioner tertutup secara objektif dan sistematis.

## 2.7. Uji Quality Function Deployment (QFD)

*Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu metode sistematis yang digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan dan keinginan pelanggan (*customer requirements*) ke dalam karakteristik teknis produk yang akan dikembangkan. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan ekspektasi pasar dan mampu menjawab kebutuhan pelanggan secara menyeluruh. Metode ini berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan antara dunia pemasaran (yang memahami pelanggan) dan bagian teknik atau produksi (yang merancang dan menghasilkan produk), Menurut Akao (dalam Sugiyono, 2023), QFD terdiri dari serangkaian langkah yang saling berkaitan dan terintegrasi, yang biasanya divisualisasikan dalam bentuk matriks yang disebut *House of Quality* (HoQ). HoQ membantu memetakan hubungan antara keinginan pelanggan dan atribut teknis produk secara sistematis, sehingga perusahaan dapat menentukan prioritas dalam pengembangan produk berdasarkan suara konsumen *voice of customer* (Alfatiyah, 2012). Hal ini menjadikan QFD tidak hanya sebagai alat perencanaan, tetapi juga sebagai alat pengambilan keputusan strategis dalam pengembangan produk baru, QFD sangat relevan untuk diterapkan dalam konteks pemanfaatan limbah, karena produk yang dikembangkan dari bahan bekas memerlukan pemahaman mendalam terhadap ekspektasi pelanggan agar

tetap dapat bersaing di pasar. Produk berbasis limbah, meskipun berasal dari sisa produksi, tetap dituntut untuk memenuhi aspek estetika, fungsionalitas, serta nilai keberlanjutan. Oleh sebab itu, dengan menggunakan pendekatan QFD, perusahaan dapat menggali secara akurat atribut apa saja yang dianggap penting oleh pelanggan, dan bagaimana atribut tersebut bisa diimplementasikan melalui spesifikasi teknis yang realistis. Berikut ini adalah langkah-langkah utama dalam metode QFD.

### **2.7.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan (*Voice of Customer*)**

Langkah pertama adalah mengumpulkan dan mengidentifikasi berbagai kebutuhan, keinginan, atau harapan pelanggan terhadap suatu produk atau jasa. Informasi ini dapat diperoleh melalui wawancara dan kuesioner.

- a. Tahap 1: kuisisioner terbuka merupakan kuisisioner yang memungkinkan responden menjawab dengan kata-kata mereka sendiri tanpa pilihan jawaban yang dibatasi.
- b. Tahap 2: kuisisioner tertutup merupakan kuisisioner pengumpulan data yang menyediakan pilihan jawaban tertentu, sehingga responden hanya perlu memilih jawaban yang paling sesuai.

### **2.7.2. Menentukan Karakteristik Teknis (*Technical Response*)**

Setelah mengetahui apa yang diinginkan pelanggan, melalui identifikasi kebutuhan menggunakan kuisisioner terbuka maupun tertutup, langkah selanjutnya dalam penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) adalah merumuskan karakteristik teknis yang dapat digunakan untuk menjawab kebutuhan tersebut. Karakteristik teknis ini merupakan bentuk respon teknis terhadap “*voice of customer*” suara pelanggan (Alfatiyah, 2012) yang telah dikumpulkan pada tahap

sebelumnya. Artinya, tim pengembang harus menganalisis dan menentukan faktor teknis internal yang dapat dikendalikan oleh perusahaan untuk menghasilkan produk sesuai harapan konsumen.

Dalam konteks penelitian ini, karakteristik teknis berfungsi sebagai jembatan antara preferensi konsumen dan desain produk akhir. Misalnya, jika pelanggan menginginkan produk yang tahan lama, maka tim teknis dapat meresponsnya dengan menetapkan spesifikasi teknis seperti jenis bahan kulit yang digunakan, ketebalan minimum bahan, metode penjahitan, atau sistem penguncian yang lebih kokoh. Setiap kebutuhan pelanggan harus diurai ke dalam komponen teknis yang terukur dan dapat dikendalikan selama proses produksi.

Pada CV. Kotama, yang menggunakan limbah kulit sepatu sebagai bahan dasar, penentuan karakteristik teknis memerlukan pendekatan yang cermat. Hal ini karena bahan baku yang digunakan memiliki keterbatasan dari segi bentuk, kualitas permukaan, dan ukuran. Oleh karena itu, tim produksi harus merumuskan spesifikasi teknis yang realistis namun tetap memenuhi ekspektasi pelanggan. Contohnya, jika konsumen menginginkan desain yang menarik dan tampilan produk yang modern, maka aspek teknis yang dapat dijadikan acuan meliputi: pemilihan warna kulit bekas yang masih layak, pola potongan yang seragam, serta teknik finishing yang mampu memberikan kesan produk baru. Penentuan karakteristik teknis juga membantu dalam menyusun *House of Quality* (HoQ), di mana masing-masing kebutuhan pelanggan akan dipasangkan dengan respon teknis yang sesuai. Hal ini memungkinkan adanya penilaian mengenai seberapa besar pengaruh setiap karakteristik teknis terhadap pemenuhan kebutuhan konsumen. Sebagai contoh, untuk atribut “produk mudah dibersihkan”, karakteristik teknis

yang mungkin ditentukan antara lain adalah: pemilihan permukaan kulit sintetis dengan pori tertutup, penggunaan lapisan pelindung anti air, atau pengujian ketahanan terhadap noda. Selain itu, karakteristik teknis harus bersifat spesifik, kuantitatif, dan dapat diukur, sehingga dapat dijadikan tolok ukur keberhasilan pada tahap produksi. Dalam produk berbasis limbah, ini menjadi tantangan tersendiri karena material daur ulang sering kali memiliki variasi kualitas. Oleh sebab itu, ketepatan dalam merumuskan karakteristik teknis menjadi penentu utama agar produk akhir tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga sesuai dengan harapan konsumen dari segi fungsi, tampilan, dan ketahanan. Dengan merumuskan karakteristik teknis secara tepat, CV. Kotama akan lebih mudah mengarahkan proses produksi agar sesuai standar dan menghasilkan produk dari limbah kulit yang memiliki nilai jual tinggi serta daya saing di pasar. Langkah ini juga memastikan bahwa inovasi yang dihasilkan benar-benar berdasarkan kebutuhan pasar, bukan hanya sekadar hasil kreativitas sepihak dari produsen.

### 2.7.3. Membangun Matriks Hubungan

Langkah ini dilakukan dengan menyusun matriks hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan karakteristik teknis produk. Hubungan ini diberi simbol atau skor yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antara satu kebutuhan dengan satu karakteristik teknis (misalnya: kuat = 9, sedang = 3, lemah = 1).

### 2.7.4. Analisis Hubungan Antar Karakteristik Teknis

Dalam bagian atas dari *House of Quality*, dilakukan analisis korelasi antar karakteristik teknis. Tujuannya adalah untuk melihat apakah suatu karakteristik teknis saling mendukung atau bertentangan satu sama lain, Analisis ini biasanya divisualisasikan dalam bentuk simbol-simbol korelasi yang ditempatkan di bagian

atas *matriks* HoQ (Yvette Josephine et al., 2023), misalnya simbol segitiga untuk hubungan positif yang kuat, lingkaran untuk hubungan sedang, dan tanda silang untuk hubungan yang berlawanan. Dengan demikian, tim teknis dapat memahami bahwa penguatan satu karakteristik bisa saja berdampak langsung terhadap karakteristik lain, baik secara positif maupun negatif.

### 2.7.5. Menentukan Target Teknis

Langkah terakhir adalah menentukan target atau standar yang harus dicapai untuk setiap karakteristik teknis agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal. Target ini akan menjadi acuan dalam proses desain dan produksi, Dalam konteks CV. Kotama, penetapan target teknis menjadi sangat penting karena bahan yang digunakan berasal dari limbah kulit, yang memiliki keterbatasan dari sisi bentuk, ukuran, dan kondisi permukaan. Oleh karena itu, standar teknis yang ditetapkan harus disesuaikan dengan kemampuan material daur ulang serta tetap mempertahankan fungsi dan estetika produk, Selain itu, target teknis yang ditetapkan melalui QFD juga memungkinkan proses evaluasi kualitas produk berjalan secara objektif. Jika ada karakteristik yang tidak mencapai target, maka perbaikan dapat difokuskan langsung pada titik tersebut. Ini sangat penting, terutama karena produk yang dikembangkan berasal dari bahan bekas, yang memerlukan perlakuan khusus agar tetap memenuhi standar pasar.

Dengan demikian, penentuan target teknis dalam QFD tidak hanya menjadi penutup dari proses perumusan spesifikasi produk, tetapi juga menjadi penentu keberhasilan akhir dari pemanfaatan limbah kulit sepatu di CV. Kotama. Target inilah yang akan memastikan bahwa produk terpilih benar-benar memenuhi kepuasan pelanggan.

## 2.8. Perancangan Quality function deployment

*Quality Function Deployment (QFD)*. Metode QFD digunakan sebagai pendekatan perancangan yang bertujuan untuk mengubah kebutuhan dan keinginan konsumen menjadi karakteristik teknis produk yang dapat diterapkan dalam proses desain. Dengan metode ini, perancangan produk dilakukan secara sistematis berdasarkan kebutuhan pengguna, sehingga rancangan yang dihasilkan sesuai dengan harapan konsumen.

Menurut (Nurochim & Rukmana, n.d.), metode QFD merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan produk dengan cara mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan menerjemahkannya ke dalam respon teknis melalui suatu matriks perencanaan yang disebut *House of Quality (HoQ)*. QFD membantu perancang dalam memahami hubungan antara kebutuhan konsumen dengan aspek teknis yang dapat dikendalikan pada tahap perancangan produk.

Tahap awal dalam penerapan metode QFD adalah identifikasi kebutuhan konsumen (WHATs). Kebutuhan konsumen diperoleh melalui pengumpulan data menggunakan kuesioner atau wawancara terhadap pengguna produk. Kebutuhan tersebut kemudian dirumuskan dalam bentuk pernyataan kebutuhan konsumen yang jelas dan mudah dipahami. Selanjutnya, dilakukan penilaian tingkat kepentingan setiap kebutuhan untuk mengetahui prioritas kebutuhan yang harus dipenuhi dalam perancangan produk.

Tahap berikutnya adalah penentuan karakteristik teknis produk (HOWs). Karakteristik teknis merupakan aspek teknis yang dapat dirancang dan dikontrol, seperti pemilihan material, ukuran produk, bentuk, sistem penguncian, serta fitur

pendukung lainnya. Karakteristik teknis ini disusun sebagai respon terhadap kebutuhan konsumen yang telah diidentifikasi sebelumnya.

Hubungan antara kebutuhan konsumen (WHATs) dan karakteristik teknis (HOWs) dianalisis menggunakan *matriks House of Quality* (HoQ). Matriks ini digunakan untuk menunjukkan tingkat hubungan antara masing-masing kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis produk. Melalui analisis HoQ, perancang dapat mengetahui karakteristik teknis yang memiliki pengaruh paling besar dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Selain itu, HoQ juga digunakan untuk menganalisis hubungan antar karakteristik teknis, sehingga perancang dapat mempertimbangkan keterkaitan atau potensi konflik dalam proses perancangan produk. Hasil akhir dari metode QFD adalah diperolehnya prioritas karakteristik teknis produk yang selanjutnya dijadikan dasar dalam pengembangan desain produk tas.

Dengan penerapan metode QFD, proses perancangan produk tas dapat dilakukan secara terstruktur dan berbasis kebutuhan konsumen. Metode ini membantu perancang dalam mengambil keputusan desain yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta menjadi acuan dalam pengembangan desain produk pada tahap selanjutnya.

## 2.9. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas pemanfaatan limbah industri serta penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Tabel di bawah ini merangkum sejumlah studi yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian ini:

**Tabel 2. 1. Tabel penelitian terdahulu**

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Review Penelitian
1	Thalia et al. (2023)	Perancangan Sneakers Wanita Menggunakan Limbah Kulit Sintetis Sepatu	Menunjukkan bahwa limbah kulit sintetis sepatu dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk alas kaki baru dengan memperhatikan desain, kenyamanan, dan teknik pengolahan yang sesuai dengan kebutuhan pasar.
2	Wulandari et al. (2022)	Upcycling Limbah Produksi Sepatu Menjadi Tas Fashion	Menyimpulkan bahwa limbah produksi sepatu, khususnya kain dan kulit, berpotensi diolah menjadi tas fashion yang memiliki nilai estetika dan nilai jual tinggi.
3	Abdul et al. (2025)	Pengembangan Desain Produk Cleaner Menggunakan Metode QFD	Menunjukkan bahwa penerapan metode QFD efektif dalam menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam spesifikasi teknis produk sehingga mampu meningkatkan kepuasan pelanggan.
4	Candra Wulan et al. (2025)	Integrasi QFD dan TRIZ dalam Perancangan Kursi dari Limbah Kayu	Menyatakan bahwa QFD efektif digunakan dalam perancangan produk berbasis limbah dengan mempertimbangkan aspek ergonomi, efisiensi material, dan keberlanjutan lingkungan.
5	Arifin & Rahmah (2024)	Inovasi Produk Daur Ulang dari Limbah Kulit Sepatu	Menunjukkan bahwa limbah kulit sepatu memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk baru melalui pendekatan ekonomi sirkular yang berdaya saing.
6	Wibowo & Lestari (2023)	Penerapan QFD dalam Pengembangan Produk Material Daur Ulang	Menyimpulkan bahwa metode QFD mampu meningkatkan nilai jual produk daur ulang dengan memfokuskan pengembangan pada atribut teknis yang paling dibutuhkan konsumen.

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Review Penelitian
7	Yusuf & Amelia (2022)	Optimalisasi Metode QFD dalam Inovasi Produk UMKM Berbasis Limbah	Menunjukkan bahwa QFD membantu UMKM dalam merancang produk inovatif berbasis limbah yang sesuai kebutuhan pasar dan mampu bersaing di pasar lokal.
8	Putri & Handayani (2024)	Perancangan Tas Handbag Berbasis Limbah Kulit Menggunakan Metode QFD	Menunjukkan bahwa metode QFD efektif dalam merancang tas handbag berbahan limbah kulit dengan mengutamakan kebutuhan konsumen seperti desain, ukuran, dan kenyamanan penggunaan.
9	Ramadhan et al. (2023)	Perancangan Produk Tas Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)	Menyimpulkan bahwa QFD mampu membantu penentuan prioritas atribut desain tas sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan preferensi konsumen.

Berdasarkan sejumlah penelitian sebelumnya, metode QFD terbukti efektif dalam perancangan produk berbahan dasar limbah atau material daur ulang. Meskipun demikian, belum ditemukan studi yang secara khusus meneliti pemanfaatan limbah kulit sepatu dengan pendekatan QFD pada sektor UMKM alas kaki seperti CV. Kotama. Untuk itu, penelitian ini bertujuan mengisi kekosongan tersebut dengan mengintegrasikan prinsip keberlanjutan, inovasi produk, serta penerapan QFD secara sistematis.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Kotama JL. Arief Rahman Hakim No. 206-C, kel. sukaramai 1, kec. Medan Area, Sumatera Utara. waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada Agustus 2025, mencakup tahapan pengumpulan data hingga analisis.

#### 3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan matriks *House of Quality* (HoQ), di mana data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui pemanfaatan limbah kulit sepatu menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD).

#### 3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh data dan informasi sebagai dasar dalam menarik kesimpulan (Sugiyono, 2023).

Menurut (Sugiyono, 2023), berdasarkan hubungan antar variabel, variabel penelitian dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

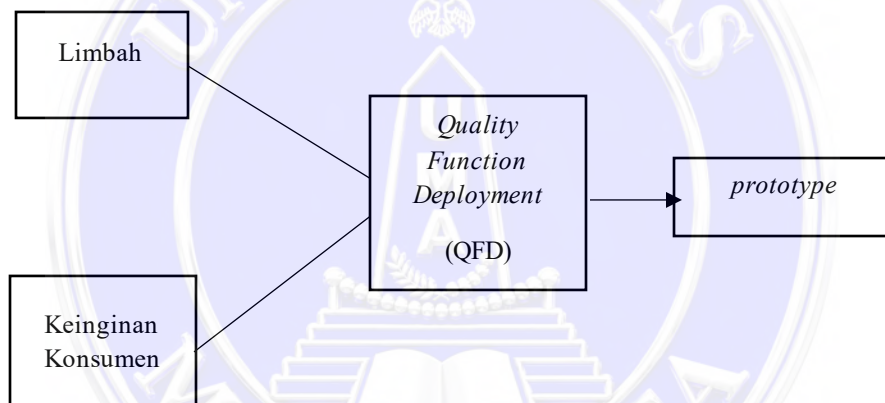
Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Variabel ini sering disebut sebagai output, hasil, atau konsekuensi dari perlakuan yang diberikan oleh peneliti. adapun variable pada penelitian ini ialah: *Prototype*.

## 2. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab munculnya variabel terikat. Disebut juga sebagai stimulus, prediktor, atau antecedent, karena variabel inilah yang dimanipulasi untuk melihat dampaknya terhadap variabel terikat (Sugiyono, 2023). yang menjadi variable independent ialah: limbah kulit Sepatu, dan keinginan konsumen.

### 3.4. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan kerangka yang menggambarkan secara ringkas teori yang mendukung penelitian ini.



**Gambar 3.1. kerangka Berfikir**

Definisi Operasional:

#### a. Pemanfaatan Limbah Kulit Sepatu

Limbah kulit sepatu merupakan sisa bahan dari proses produksi yang umumnya belum dimanfaatkan secara maksimal. Biasanya limbah ini hanya dikumpulkan atau dibuang, sehingga menimbulkan potensi pencemaran lingkungan. Melalui pendekatan daur ulang, limbah kulit dapat diolah kembali menjadi produk-produk kreatif dan fungsional yang memiliki nilai jual.

Manfaat dari pemanfaatan limbah kulit sepatu, antara lain:

1. Mengurangi volume limbah industri alas kaki yang terbuang.
2. Mengubah limbah menjadi bahan baku alternatif.
3. Mendorong industri kecil untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah menjadi produk yang fungsional dan sesuai dengan kebutuhan konsumen.

b. Keinginan konsumen

Keinginan konsumen menjadi elemen utama dalam proses inovasi dan pengembangan produk. Pemahaman terhadap kebutuhan, selera, dan harapan konsumen akan membantu produsen dalam menciptakan produk yang tidak hanya dibutuhkan, tetapi juga disukai oleh pasar

c. Metode *Quality Function Deployment* (QFD)

QFD merupakan metode yang digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam spesifikasi teknis produk. Melalui pendekatan QFD, keinginan konsumen dapat dipetakan secara sistematis dan dikaitkan langsung dengan fitur teknis yang harus dimiliki oleh produk. Hal ini bertujuan agar desain produk yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan harapan pasar.

Fungsi utama QFD dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi atribut produk yang paling penting menurut konsumen.
2. Menentukan prioritas teknis yang perlu dipenuhi dalam pengembangan produk.
3. Memastikan bahwa produk akhir benar-benar mewakili suara dan kebutuhan pasar.
4. Meningkatkan efisiensi produksi dengan menghindari pengembangan fitur yang tidak dibutuhkan konsumen.

d. *prototype*

*prototype* merupakan output yang dihasilkan dari limbah kulit sepatu, peran konsumen, dan penerapan metode QFD. Hasil dari proses ini berupa *prototype* produk, yang menjadi representasi rancangan akhir sesuai hasil analisis *House of Quality (HoQ)*.

### 3.5. Penentuan Jumlah sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel jenuh (total sampling). Sampel jenuh merupakan teknik penentuan sampel dengan cara menjadikan seluruh anggota populasi sebagai sampel penelitian. Teknik ini digunakan apabila jumlah populasi relatif kecil dan seluruh elemen populasi dapat dijangkau oleh peneliti (Sugiyono, 2023). populasi dalam penelitian ini adalah penggunaan sepatu di CV Kotama, khususnya pihak-pihak yang terlibat dan memiliki pengalaman langsung terhadap penggunaan serta pemanfaatan produk sepatu di perusahaan tersebut. Populasi penelitian berjumlah 20 responden, mengingat jumlah populasi tersebut tergolong kecil dan memungkinkan untuk diteliti secara keseluruhan, maka seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 responden.

Penggunaan teknik sampel jenuh bertujuan untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh dan akurat mengenai karakteristik, persepsi, serta kebutuhan responden terkait penggunaan sepatu di CV Kotama. Dengan melibatkan seluruh populasi, data yang diperoleh diharapkan dapat merepresentasikan kondisi populasi secara utuh dan meminimalkan bias pengambilan sampel. Oleh karena itu,

penelitian ini tidak menggunakan perhitungan jumlah sampel dengan rumus tertentu, karena seluruh populasi telah dijadikan sebagai sampel penelitian.

### **3.6. Objek Penelitian**

Objek penelitian ini adalah limbah kulit sepatu hasil proses produksi di CV. Kotama yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian juga berfokus pada proses identifikasi kebutuhan pelanggan dan perancangan produk berbasis limbah menggunakan metode QFD.

### **3.7. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data primer: data primer diperoleh melalui observasi, kuesioner tertutup, kuesioner terbuka, dan wawancara dengan pihak CV. Kotama. data ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen (WHATs) dan karakteristik teknis (HOWs) dalam penyusunan HoQ.
2. Data sekunder: data dari literatur seperti buku, jurnal, penelitian terdahulu, serta dokumen perusahaan yang mendukung informasi mengenai proses produksi dan pemanfaatan limbah kulit.

### **3.8. Teknik Pengolahan Data**

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan pendekatan metode QFD.

Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

#### **1. Rekapitulasi Hasil Kuesioner**

Data yang diperoleh dari kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup direkapitulasi untuk mengelompokkan dan merangkum seluruh jawaban responden. Hasil rekapitulasi kuesioner terbuka digunakan untuk

mengidentifikasi kebutuhan konsumen yang paling dominan, sedangkan rekapitulasi kuesioner tertutup digunakan sebagai dasar analisis kuantitatif.

## 2. Analisis Uji Frekuensi

Data dari kuesioner tertutup dianalisis menggunakan uji frekuensi, dengan hasil analisis disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan pilihan responden terhadap parameter desain produk. Persentase tertinggi menunjukkan prioritas teknis yang paling sesuai dengan kebutuhan konsumen.

## 3. Penyusunan *Matriks House of Quality* (HoQ)

Seluruh kebutuhan konsumen (WHATs) yang telah diperoleh dari rekapitulasi kuesioner dimasukkan ke dalam matriks *House of Quality* dan kemudian dipadankan dengan karakteristik teknis (HOWs) yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses ini dilakukan untuk melihat keterkaitan antara WHATs dan HOWs sehingga dapat diketahui karakteristik teknis mana yang berkontribusi dalam memenuhi setiap kebutuhan konsumen. Nilai bobot kebutuhan konsumen kemudian diintegrasikan ke dalam matriks HoQ dengan menghubungkannya terhadap karakteristik teknis.

## 4. Penentuan Prioritas Karakteristik Teknis

Berdasarkan hasil perhitungan HoQ, diperoleh *priority score* untuk setiap karakteristik teknis. Nilai ini digunakan untuk menentukan karakteristik teknis yang paling dominan dan harus diprioritaskan dalam proses pengembangan produk. Karakteristik dengan nilai tertinggi menjadi dasar utama dalam perancangan produk.

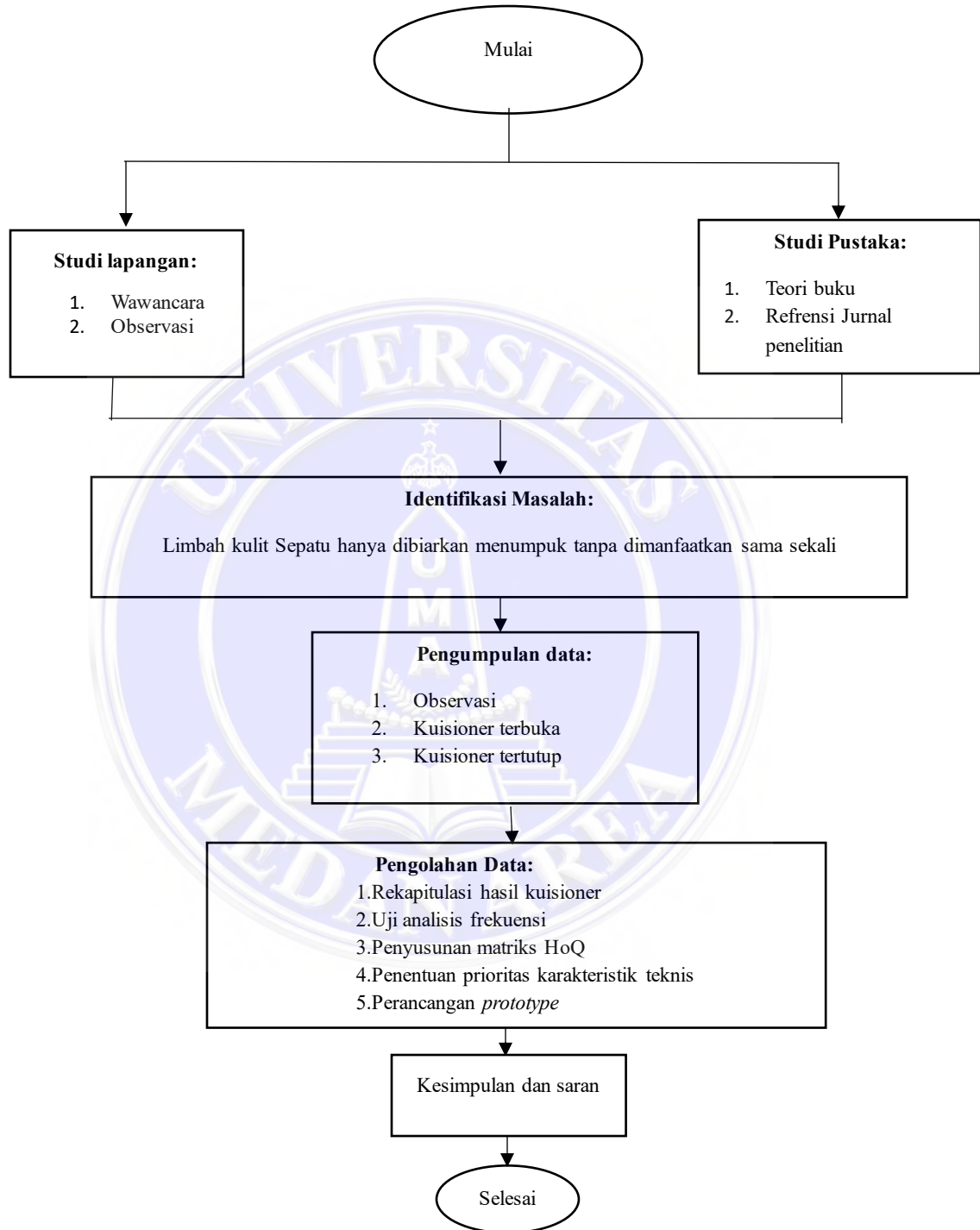
## 5. Perancangan *Prototype* Produk

Karakteristik teknis dengan prioritas tertinggi kemudian dijadikan acuan dalam merancang *prototype* tas *hanbag* berbahan limbah kulit. Proses ini mencakup penentuan desain, material, teknik *finishing*, serta komponen lainnya yang selaras dengan preferensi konsumen berdasarkan hasil penelitian.



### 3.9. Flowchart Penelitian

Flowchart yang ditetapkan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.2. Flowchart Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dengan mengacu pada rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dirancang, hasil penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengolahan data kuesioner terbuka menunjukkan bahwa konsumen memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan arah pengembangan produk berbahan limbah kulit sepatu. Berdasarkan analisis nilai modus dari jawaban responden, tas *handbag* merupakan produk yang paling banyak diinginkan sebagai hasil pemanfaatan limbah kulit sepatu di CV. Kotama. Temuan ini menunjukkan bahwa limbah kulit sepatu memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk yang fungsional dan bernilai guna tinggi apabila disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi konsumen.
2. Berdasarkan hasil kuesioner tertutup yang dianalisis menggunakan uji frekuensi, perhitungan *Improvement Ratio* (IR), serta *Normalized Raw Weight* (NRW), diketahui bahwa konsumen lebih memprioritaskan aspek utama yang berkaitan dengan bentuk dan dimensi tas. Atribut bentuk tas persegi, panjang 30 cm, dan lebar 20 cm memiliki nilai NRW tertinggi sebesar 0,128, yang menunjukkan bahwa ketiga atribut tersebut merupakan kebutuhan konsumen dengan tingkat kepentingan paling tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa konsumen cenderung mengutamakan kenyamanan, proporsi ukuran, dan kemudahan penggunaan dalam memilih tas *handbag* berbahan limbah kulit sepatu.

3. Berdasarkan hasil penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ), telah dihasilkan rancangan akhir tas handbag berbahan limbah kulit sepatu yang disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Proses perancangan dilakukan dengan mengintegrasikan kebutuhan konsumen ke dalam karakteristik teknis produk, sehingga rancangan yang dihasilkan memperhatikan aspek bentuk, ukuran, fungsi, dan kemudahan penggunaan. Rancangan akhir ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan produk tas handbag berbahan limbah kulit sepatu di CV. Kotama.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mempertimbangkan penerapan strategi pemasaran berbasis keberlanjutan (*green product*) untuk meningkatkan citra produk ramah lingkungan di mata konsumen.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan analisis biaya produksi dan kelayakan ekonomi, sehingga dapat diketahui keuntungan finansial dari pemanfaatan limbah kulit sepatu.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa Teknik Industri, khususnya dalam penerapan metode QFD pada pengembangan produk berbasis limbah

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A., Azzarkasi, M., Christian, A. Z., Yogyakarta, U. T., Wijoyo, M. J., Jl, A., No, G., Umbulharjo, K., & Yogyakarta, K. (2025). *PENGEMBANGAN DESAIN KEMASAN PRODUK CLEANER DENGAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) Studi Kasus Pada UMKM Max Cleaning ( QFD ) adalah untuk meningkatkan kepuasan konsumen dengan memastikan bahwa*. 3(2), 1–12.
- Alfatiyah, R. (2012). Analisis Kualitas Jasa Periklanan Dengan Kombinasi Metode Servqual Dan Quality Function Deployment (Qfd) Untuk Meningkatkan Kepuasan Pelanggan. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 1(1), 1–7.
- Ardani, F., Ginting, R., & Ishak, A. (2014). Perancangan Desain Produk Spring Bed Dengan Menggunakan. *E-Jurnal Teknik Industri FT USU*, 5(1), 1–6.
- Candra Wulan, T., Puspita Sari, D., Hartini, S., & Azzahra, F. (2025). Leveraging Integrated Quality Function Deployment (QFD) and Theory of Solving Problems Inventively, Eco-Efficiency (TRIZEE) Methodologies for Sustainable Innovation in Chair Design through Wood Waste to Enhance Eco-Efficiency. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 53(3), 324–342. <https://doi.org/10.5658/WOOD.2025.53.3.324>
- Fathihani, F., Randyantini, V., & Saputri, I. P. (2024). Penyuluhan Model Bisnis Hijau Umkm Dalam Mendorong Transormasi Ekonomi Hijau. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi IPTEKS*, 2(2), 361–367. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v2i2.573>
- Ginting, R., Ishak, A., Fauzi Malik, A., & Satrio, M. R. (2020). Product Development with Quality Function Deployment (QFD): A Literature Review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1003/1/012022>
- Nurbaiti, T., Harefa, S., Zaky, M., Pati, H. K., & Nurhayati, Nu. (2021). Sustainability UMKM di Era Teknologi Green Industry. *Adibrata Jurnal*, 2(1), 126–134.
- Nurochim, S., & Rukmana, A. N. (n.d.). *Perancangan Produk Waistbag dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment ( QFD )*. 1–13.
- Sembiring, N. (2023). *Buku Ajar: Memahami Sistem Lingkungan Industri*.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- Wulandari, A., Pambudi, T. S., & Azhar, H. (2022). Upcycling Limbah Kain Produksi Sepatu Menjadi Tas Sebagai. *E-Proceeding of Art & Design*, 9(1), 643–657.
- Yvette Josephine, Ahmad, & Andres. (2023). Penyusunan House of Quality Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 2(1), 36–46. <https://doi.org/10.24912/jmti.v2i1.25524>

- Wibowo, R. A., & Lestari, T. (2023). Penerapan metode QFD dalam pengembangan produk dari material daur ulang untuk meningkatkan nilai jual. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 17(1), 51–60.
- Yamane, T. (1967). *Statistics: An Introductory Analysis* (2nd ed.). New York: Harper and Row.
- Yusuf, R., & Amelia, S. (2022). Optimalisasi penggunaan QFD dalam inovasi produk berkelanjutan UMKM. *Jurnal Teknik Industri Terapan*, 12(2), 91–99.



## LAMPIRAN

### Lampiran kuesioner terbuka

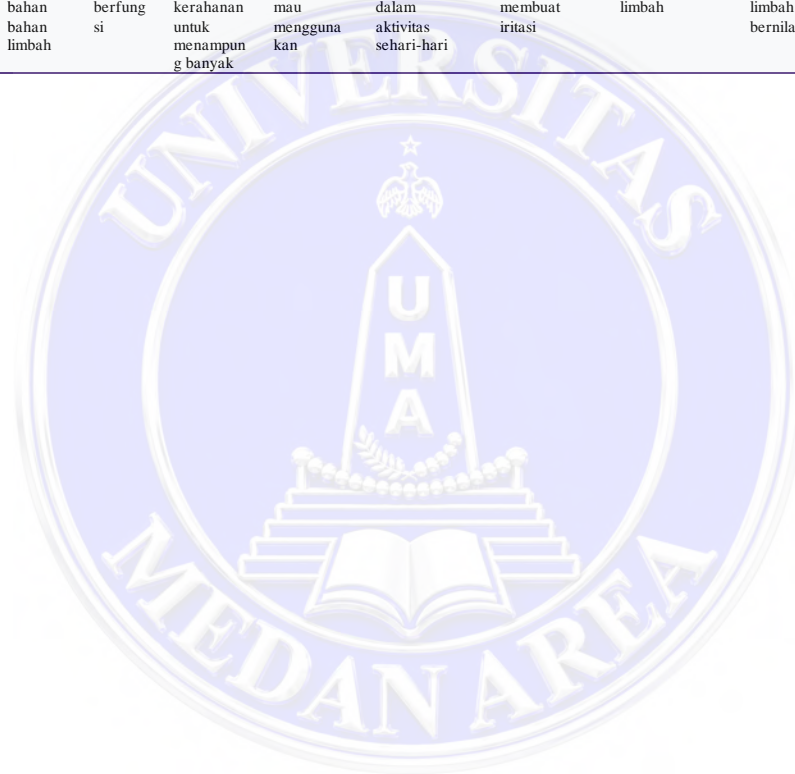
Nama Responden	Jenis Pekerjaan	1. Produk apa yang anda inginkan dari pemanfaatan limbah kulit sepatu di CV kotama?	2. Bagaimana pandangan Anda terhadap pemanfaatan limbah kulit sepatu sebagai bahan baku produk baru?	3. manfaat apa yang anda harapkan dari produk yang di buat dari limbah kulit sepatu?	4. menurut anda, apa kelebihan limbah kulit sepatu diolah menjadi produk baru?	5. apakah anda mau menggunakan produk tersebut ?	6. Hal apa saja yang perlu diperhatikan agar produk limbah kulit sepatu aman dan layak digunakan ?	7. Jenis fungsi apa yang paling dibutuhkan dari produk limbah kulit sepatu?	8. Dalam konteks penggunaan sehari-hari, kebutuhan apa yang menurut Anda paling sesuai dipenuhi oleh produk dari limbah kulit sepatu?	9. Bagaimana pandangan Anda mengenai penggunaan bahan tambahan pendukung dalam pembuatan produk dari limbah kulit sepatu?	10. Menurut Anda, sejauh mana pemanfaatan limbah kulit sepatu dapat berkontribusi terhadap pengurangan dampak lingkungan industri alas kaki?	11. Apa pendapat Anda mengenai peran perusahaan dalam mengolah limbah kulit sepatu menjadi produk yang bernilai guna?	12. Inovasi seperti apa yang menurut Anda perlu dikembangkan dari limbah kulit sepatu agar produk lebih bermanfaat?	13. Bagaimana menurut anda jika limbah kulit sepatu digunakan menjadi produk nilai guna?	14. Dalam konteks lingkungan, dampak positif apa yang anda harapkan muncul dari pemanfaatan limbah kulit sepatu?	15. harapan apa yang anda miliki terhadap keberlanjutan pemanfaatan limbah kulit sepatu pada CV kotama mendatang?
Bambana	Laki-laki	Menurut saya Strap jam tangan pasti aja sangat bagus	Saya rasa limbah kulit sepatu ini masih bisa di manfaatkan dengan baik, Karena masih banyakyah kuat mengingat sepatu dari kotama yang saya gunakan sangat bagus	Yang saya harapkan produk nya bermanfaat dan praktis	Mungkin sebagian pilihan	Saya mau menggunakan nya	Kebersihan kulit nya dan tidak ada bahan yang membahayakan bagi kulit	Untuk membawa barang sehari hari	Cocok untuk kerja dan aktivitas	Menurut saya Sangat perlu	Dapat mengurangi sampah kulit di CV kotama tersebut	Perusahaan harus mendukung dengan member limbahnya	Warna pada pemanfaatan limbah kulit sepatu	Bagus saya sangat setuju	Lingkungan lebih rapi	Harapan saya sebagai pendukung ini lebih maju dan luas
Surmanan	Laki-laki	Kalau menurut saya limbah kulit sepatu itu enak nya jadi dompet	Pandangan saya bermanfaat karena dapat mengurangi limbah	Harapan nya bisa dipakai sehari hari	Limbah jadi berkurang dan ramah untuk lingkungan	Ya kalau bagus dan awet jadinya saya tidak beli berulan g	Dari kekuatannya dan daya pakai cocok enggak ke konsumen	Saya tertarik jika produk tersebut dibuat cantik	Kebutuhan akan dompet karena memang dompet itu cocok kalau menggunakan bahan kulit	Boleh saja asal gak mengganggu di pemakaiannya	Ramah terhadap lingkungan menjadikan dia enak di pandang karena tidak adanya limbah	Di kotama limbah dibuang begitu saja dan tidak ada pengolahan limbah	Bentuk nya agar lebih bervariasi lagi sehingga banyak pilihan	Bagus dan saya mendukung hal ini karena dapat mengurangi limbah dan membuat lingkungan menjadi bebas limbah	Dampak positif nya limbah jadi bisa di minimalkan dan bisa juga jadi membuka lapangan kerja baru untuk mengolah limbah tersebut	Sebaiknya sesegera mungkin kotama mengolah limbah kulit sepatu agar tidak menjadi sia sia
Sya Ni	Perempuan	Saya karena menyukainya tas maka saya menging	Menurut saya cocok saja karena kulit bisa dibuat banyak hal	Sebagai aksesoris agar bisa dipakai sehari hari	Limbah tersebut menjadi lebih bisa berguna untuk	Mau karena saya juga pecinta bahan yg	Dalam sisi kenyamanan nya karena untuk pemakaian sehari hari	Produk tersebut dibutuhkan kegunaannya sebagai bahan	Untuk bepergian semisal ke kondangan	Bisa yang penting aman aja untuk pemakaian	Pemanfaatan limbah dapat mengurangi resiko sampah akibat nya tidak ada	Kotama memikirkan hal ini tetapi kendala tenaga kerja yang tidak ada	Dari desain produknya bagaimana karena itu sangat penting	Sangat sangat dianjurkan dan cocok sekali	Lingkungan menjadi lebih baik dan memberikan dampak positif	Kotama di sarankan mengembangkan konsep perhatian limbah agar membuat

pi tu p ul u	an	inkan Handbag	fungsi pakainya	terbuat dari limbah	penting nyaman	penyimpanan jadi utamakan fungsi tidak gengsi	terjadi bencana banjir	mengolah limbah	produk bernilai guna
Si ti H as a n a h	2 5 - 3 5	P e r r e m a n K a r y a w a n t o r	Saya mau produknya kotak kacamatanya	Menurut saya keunggulan praktis serta mudah di proses ulang	Yang saya harapkan adalah Bermanfaat bagi lingkungan	Saya mengingkan jika nanti produk jadi memiliki daya tahan yang bagus karena pengalaman buruk saya	Saya mau mengunakananya	Sangat perlu supaya limbah tidak mengotori sekitar	Harapan saya pengemb secara optimal
Sl a m e t r i y a d i	3 6 - 4 5	L a k - u r B u r u h a k i	Kalau saya maunya mainan gantungan kunci	Bagus dan berdampak baik bagi lingkungan	Dibuat untuk aksesoris juga oke	Jadi memiliki fungsi dari yang gak berguna jadi bisa dipakai	Mau kalau produk tersebut bagus dan cantik	Kalau saya dari keawetannya semakin awet semakin bagus biar lama dipakai	Harapan saya kotama dapat mengembangkan pemanfaatan limbah ini
L i m e i l i n g	3 6 - 4 5	P e r e m p u s a n	Saya pribadi mau Handbag	Saya setuju daripada di buang percuma mending di jadikan sesuatu yang berharga	Menjadi tempat nya cuan	Menurut Lebih ada harganya atau nilai pada produknya	Tentu saya mau	Saran saya daya tahan supaya tidak rusak saat nanti di gunakan	Harapan nya produk ini menjadi besar dan bermanfaat nantinya
B a s i d a	2 5 - 3 5	P e r e m a n K a r y a w a n t a	Saya mau nya jadi cover buku karena saya suka membaca	Bisa untuk dimanfaatkan karena kulit bisa dan banyak dijadikan produk	Harapan ya jadi lebih berguna	Tidak terbuang karena saya mendu kung pengola han limbah jadi produk baru	Ya saya mau karena saya mendu kung pengola han limbah jadi produk baru	Dari ketahanan nya makin bagus	Harapannya pengolahan ini harus berjalan dan terus agar maksimal
J o k o R e	3 6 - 4 5	L a k - u r B u r u h a k i	Bagus klau menjadi hiasan interior mobil	Saya mendukung pasti laku	Bisa sebagai souvenir	Manfaat yang saya inginkan itu produk	Mau saya suka sesuatu yang berman	Pastikan kulit nya bersih	Saya harap dapat mengurangi limbah

ya n k al di	aw k i ta				bernilai guna	faat dari pada tidak bernilai guna						berperan sepenuhnya					
R u k a y a h ar ti ni	P e r e m p u a n	G ur u	Tempat pensil kulit	Masih bisa dimanfaatkan harusnya dari pada di buang percuma	Berfungsi i untuk anak murid saya	Pasti bernilai guna jadi tidak di buang percuma	Saya Mau,pa sti aja merek mendas ikan nya ke anak Didik saya	Bentuknya biar lebih praktis	Menyimpa n banyak pensil	Kebutuhan aktivitas untuk sehari hari	Perlu biar biar lebih sempurna	Ramah lingkungan jadi lebih berfungsi limbahnya	Tentu saya sangat mendukung	Bentuk nya biar ergonomis	Pasti berfungsi	Sebagai keberlanjutan lingkungan	Harapan saya terus di kembangkan
A nt o	L a k i - - 4 1 a k i	K an to ra n	Saya mau jadi tali pinggang kulit	Jadi bermanfaat dari limbah ke produk baru agar bisa dipakai	Saya berharap produk tersebut berguna bagi konsume n	Menurut saya produk jadi lebih berguna dan bernilai tambah	Saya mau karena saya senang kalau barang dari limbah bisa diolah	Yang penting kulit tersebut tidak kasar jadi tidak melukai waktu pakaian	Dari kecantikan dan keindahan produk itu	Aksesoris untuk kebutuhan sehari hari	Bisa aja yang penting aman dan bagus	Jadi dapat membuat ramah lingkungan dan tidak ada penumpukan limbah sepatu	Kotama aktif dalam mengolah limbah kulit sepatu	Dari warna karena jika bervariasi jadi banyak pilihan	Layak di coba untuk karena memang begitu seharusnya	Tidak mencemari lingkungan sekitar	Harapannya kotama terus menjalankan pemanfaatan limbah ini
A n di k a P ra ta m a R e ni a - m g gr ai ni	L a k i - - 3 1 a k i	P ro g ra m er	Sandal rumahan	Berguna untuk saya waktu dirumah	Sendaln ya nyaman	Berguna jadi tidak mencem ari lingkung an	Jelaska n mau dong	Saya mau saya tahannya bagus biar kluau saya pakai kekamar mandi tidak cepat terkelupas	Saya mau estetika nya bagus	Membantu aktivitas saya dirumah	Tidak perlu saya rasa	Saya merasa pemanfaat nya lebih ramah lingkungan	Mendukung dengan memberikan limbah ke peneliti pasti sudah sangat mendukung	Saya mau bentuk nya atau potongan nya rapi jadi tetap estetik	Bagus sangat bagus	Dapat mengurangi limbah di lingkungan	Penelitian membuat nya bagus
R ik a - m 3 p u 5 a n	P e r e m p u a n	G ur u	Saya minat tas jinjing	Limbah kulit penting dijadikan produk baru	Dijadika n aksesoris biar bagus	Tidak mubazir jadi bisa dimanfa atkan	Mau kalau semisal nya bagus dipakai	Tidak gatal ketika digunakan soalnya banyak kulit yang buat gatal	Fungsi aman digunakan	Kebutuhan mobilitas sehari hari	Perlu bahan tambahan sebagai pendukung bahan utama limbah	Dapat mengurangi limbah dan membuat lingkungan menjadi sehat	Kotama mendukung dalam pengolahan limbah	Dari bentuk nya yang menarik di mata konsumen	Produk dengan nilai guna cocok dan berguna bagi konsumen	Mengurangi limbah yang ada di olah jadi produk baru	Kotama harus memperhatik an limbah dan wajib mengolah nya
R ik a - m 3 p u 5 a n	P e r e m p u a n	A k u nt an	Tas jinjing	Dari pandangan saya masih bisa dan layak di manfaatkan kan saya waktu beli sepatu di situ bagus kok kultinya	Praktis gampang saya gunakan apalagi pasti berguna untuk sehari hari saya	Mengur angi limbah tentunya menurut saya	Mau dong kluau produk nya fashion	Ketahanan bisa menampung g buku buku saya	Bentuknya Elegan saya tidak terlalu suka sesuatu yang norak	Untuk aktivitas saya bisa menampung atk yang saya bawa	Tidak perlu lebih perlu penelitian nya	Lebih bermanfaat tentunya kan jadi produk lagi	Tentunya saya sangat sangat mendukung	Desain nya saya mau yang estetik biar enggak ketinggalan zaman	Menurut saya Pastinya sangat berguna lebih bermanfaat	Harapan saya bisa mengurangi limbah dari pada di buang begitu saja	Dikembang kan dan teruslah berkembang

A di Fi r m a n s y a h	2 - 3 5	L a - h a k i	P a r u h a k t u	Dijadika n aksesori gelang dari kulit	Positif diterapkan dan bagus untuk diterapkan	Praktis dan gak ribet simpel tapi tetap bagus	Kelebih annya dapat digunakan dan dijadika n bahan yg berguna	Mau karena saya tertarik mengg unakan produk berbaha n limbah	Nyaman ketika digunakan	Jadi aksesoris sehari hari	Produk bisa dipakai untuk jalan jalan bepergian kemana pun	Bahan tambahan perlu di pakai karena sebagai pendukung	Lingkungan menjadi bersih dan enak dilihat	Perusahaan wajib mengolah limbah agar aman dilingkungan	Dari desainnya yang bagus dan menarik di mata konsumen	Ya produk yang bernilai guna cocok dan bagus	Lingkungan jadi tidak tercemar limbah	Kotama hendaknya maju dalam mengolah limbah
B el in a m p a u n g	3 - 4 5	P e r m p u a n	P N S	Saya suka produk dijadika n tas tangan	Ya asal layak digunakan oleh orang yang mau beli	Untuk membaw a barang karena tas kan bisa membaw a barang barang didalam nya	Jadi lebih bernilai mengg unakan produk dari limbah apalagi kulit	Mau karena saya tertarik mengg unakan produk dari limbah apalagi kulit	Nyaman ketika digunakan	Sebagai tempat penyimpan an jadi waktu sehari hari gak susah soalnya barang saya banyak	Kebutuhan aktifitas Sehari hari untuk mobilisasi saya	Bagus untuk membantu dan mendukung dari bahan	Dengan diolah nya limbah menjadi ramah lingkungan	Kotama berperan dalam pengolahan limbah kulit	Dijadika n produk kreatif yang menambah nilai pakai	Ya bagus saja karena jadi lebih berguna dipakai	Pengolahan limbah dapat mengurangi limbah tersebut	Harapannya kotama terus menjalani pengolahan limbah ini
R a n i O k t a v i a	3 - 4 5	P e r m p u a n	W i r a s w a s t a	Tas tangan biar saya gunakan sehari hari	Dalam pandangan saya masih bisa di olah dan bermanfaat	Saya mau praktis saat di gunakan	Yang saya harapkan ada nilai dan berguna	Mau jika produk tersebut tidak terlalu mini	Ketahanan produk jika saat saya mengguna kan saat tidak membawa sesuatu yang berat masih kuat	Untuk aktivitas saya seperti pergi pergi hangout atau menemani anak saya	Ukuran biar muat banyak barang saya saya beraktivitas	Perlu dong biar ada tambahan resleting atau sejenisnya	Sangat jauh untuk memanfaatkan biar limbah tersebut tidak sia sia	Perlu dong biar peneliti ini mendapatkan limbah nya	Ukuran biar muat banyak barang	Menurut saya Bagus karena dapat mengur limbah biar tidak menumpuk dan terbuang begitu saja	Bermanfaat bagi lingkungan tidak menumpuk	Terus dikembangka n bahkan untuk limbah jenis lainnya
E l i s a b e t h t o b i n g A l e x i a p r a n a t	2 - 3 5	P e r m p u a n	K a r w e r u s a h a n	Tempat earphone	Pandangan saya masih cukup dan dapat dimanfaatkan	Praktis bisa saya bawa kemana mana	Mengur angi limbah yang tidak berguna sama sekali di kotama	Mau sangat mau jika kecil	Bentuk saya jarang melihat Tempat earphone dari kulit	Estetika biar saya PD bawaknya kemana mana	Untuk saya Bawak aktivitas produk nya harus kecil biar saya gampang masuk ke saku	Perlu sangat perlu misalnya magnet biar sempurna produk nya	Biasa saja karena banyak limbah lainnya	Perusahaan harus mendukung biar optimal di kotama tersebut	Desain nya harus estetik biar tidak ketinggalan zaman	Cukup bagus untuk mengurangi limbah	Mengurangi mengingat sekarang banyak limbah berserakan jadi menggangu aktivitas	Terus dikembangka n biar berlanjut
B i m a p	2 - 3 5	L a - k i - p o	S	Tempat Tumbler	Menurut saya limbah kulit sepatu masih banyak sisa guna	Bisa jadi bungkus saya saat saya bekerja	Klau menurut saya jadi bernilai tambah	Mau jika terlihat layak saat	Saya tahan karena sering saya bawak	Saya mau tampilan tidak membuat	Ukuran nya sesuai sama Tumbler saya	Tidak terlalu perlu klaw bisa full limbah	Menurut saya kontribusi nya sangat ramah lingkungan	Seharusnya perusahaan Mendukung karena akan sangat	Bahannya semuanya harusnya full limbah nya	Bagus dong untuk keberlanjuta n berikut nya	Dampak positif nya sudah pasti bisa mengurangi	Terus dikemb biar tidak tergerus zaman

ra d a n a	l p k p i					tidak terbuang begitu saja	saya guna n	tidak cepat rusak	saya malu dan estetik			membantu mereka dalam mengatasi limbah			limbah susah produksi		
B u di sa nt o s o	L a k i - - 3 5 a k i	R e p o r t e	Saya mau dijadikan dempet koin	Sangat layak karena limbah dapat dijadikan produk baru	Manfaat nya untuk tempat koin saya	Jadinya tidak membua ng bahan limbah	Saya mau jika berfung si	Menurut saya yang perlu di perhatikan yaitu kerahanan untuk menampung g banyak	Dari segi estetika karena jika cantik saya mau mengguna kan	Saya menginginkan produk nya bisa dipakai dalam aktivitas sehari-hari	Menurut saya aman karena tidak membuat iritasi	Lingkungan jadi terjaga dari limbah	Wajib sekali perusahaan mengolah limbah bernilai guna	Dari desainnya yang menarik di lihat	Layak sekali karena bisa dipakai sehari hari	Jadi dapat mengurangi limbah yang ada	Sebaiknya kotama maju dalam pengolahan limbahnya



Lampiran kuesioner tertutup

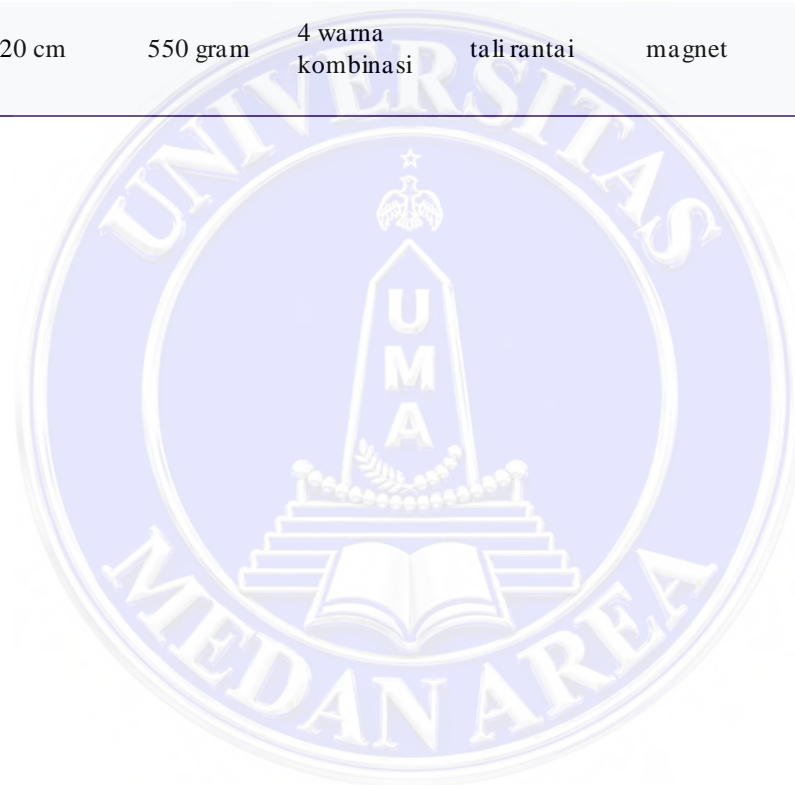
Nama	Jenis Kelamin	1. Bentuk tas apa yang anda inginkan?	2. Berapa panjang tas yang anda inginkan?	3. berapa lebar tas yang anda inginkan	4. berapa berat tas yang anda inginkan?	5. berapa variasi warna tas yang anda inginkan	6. Jenis Strap yang digunakan pada tas handbag	7. jenis penutup tas yang anda inginkan	8. Gaya tas yang anda sukai	9. Jenis lapisan dalam (lining) tas yang anda inginkan	10. Jumlah kompartemen (sekat) di dalam tas yang anda butuhkan
Reni Anggraini	Perempuan	oval	15 cm	30 cm	250 gram	2 warna kombinasi	tali bahu	resleting	sporty	tanpa lapisan	3 sekat
Andika Pratama	Laki-laki	bulat	40 cm	15 cm	500 gram	4 warna kombinasi	tali yang bisa di panjang pendekkan	gesper	sporty	kain kanvas	lebih dari 3 sekat
Belina Marpaung	Perempuan	persegi	30 cm	20 cm	350 gram	3 warna kombinasi	tali pendek	resleting	formal	kain kanvas	1 sekat
Adi Firmansyah	Laki-laki	persegi	30 cm	30 cm	350 gram	3 warna kombinasi	tali yang bisa di panjang pendekkan	kancing	trendy	kain tipis	lebih dari 3 sekat
Elisabeth Tobing	Perempuan	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	resleting	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong

Basmida	Perempuan	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	resleting	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong
Budi Santoso	Laki-laki	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	magnet	formal	kain katun	tanpa sekat tapi ada kantong
Rukya Hartini	Perempuan	persegi	20 cm	30 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	gesper	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong
Anto	Laki-laki	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	resleting	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong
Rani Oktavia	Perempuan	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	resleting	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong
Joko Reynaldi	Laki-laki	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	resleting	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong

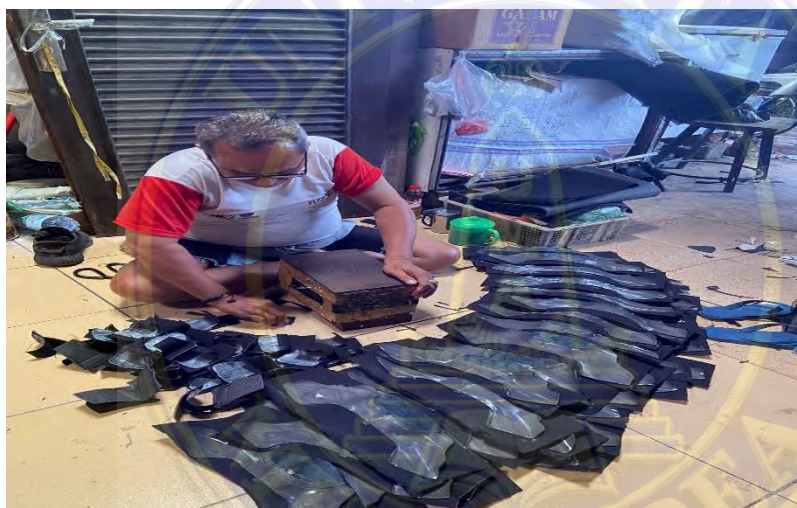
Suryani Napitupulu	Perempuan	oval	20 cm	35 cm	350 gram	3 warna kombinasi	tali bahu	tanpa penutup	elegant	kain kanvas	lebih dari 3 sekat
Siti Hasanah	Perempuan	bulat	15 cm	10 cm	250 gram	1 warna solid	tali bahu	magnet	sporty	kain tipis	3 sekat
Alexia Pranita	Perempuan	persegi	30 cm	20 cm	500 gram	1 warna solid	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	resleting	casual	kain satin	tanpa sekat tapi ada kantong
Bambang budyono	Laki-laki	persegi	20 cm	20 cm	500 gram	4 warna kombinasi	tali pendek	kancing	trendy	tanpa lapisan	1 sekat
Slametriyadi	Laki-laki	lonjong	40 cm	30 cm	550 gram	Semua warna abstrak	tali yang bisa di panjang pendekkan	gesper	formal	kain katun	2 sekat
Bima Pradana	Laki-laki	lonjong	30 cm	20 cm	250 gram	4 warna kombinasi	tali bahu	magnet	sporty	kain kanvas	tanpa sekat tapi ada kantong
Li mei Ling	Perempuan	persegi	30 cm	20 cm	350 gram	3 warna kombinasi	tali pendek	resleting	casual	kain katun	lebih dari 3 sekat

Rika Amelia	Perempuan	lonjong	15 cm	10 cm	250 gram	Semua warna abstrak	tali pendek dan tali yang bisa dipanjang pendek	gesper	elegant	kain satin	2 sekat
Suratman	Laki-laki	oval	30 cm	20 cm	550 gram	4 warna kombinasi	tali rantai	magnet	trendy	kain kanvas	tanpa sekat tapi ada kantong

(Sumber : google form)



## Lampiran gambar limbah



Lampiran penelitian dan pengambilan data tugas akhir

 **UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Kampus I : Jalan Kolan Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366668 Medan 20225  
Kampus II : Jalan Sehabudi Nomor 79 / Jalan Sel Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122  
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ\_medanama@uma.ac.id

---

Nomor : 420/FT.5/01.10/VIII/2025 15 Agustus 2025  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir**

Yth. Pimpinan CV. Kotama  
Jl. Arief Rahman Hakim No. 206-c Kel. Sukarame I  
Di  
Medan

Dengan hormat,  
Kami mohon kesediaan Bapak/Tbu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PRODI
1	MINAR BR HOMBING	228150109	Teknik Industri

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Tbu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

**Pemanfaatan Limbah Kulit Sepatu Menggunakan Metode QFD Pada CV. Kotama**

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

  
Dr. Eng. Supriatno, ST, MT

Tembusan :  
1. Ka. BPMPP  
2. Mahasiswa  
3. File



Lampiran surat selesai penelitian

