

# Rancang Bangun Alat Penyimpanan Tempe (Boksterra) Dengan Metode QFD Studi Kasus UMKM Pembuat Tempe di Kota Surabaya

Andre Ridho Saputro<sup>1\*</sup>, Moch Fadhli Zhafir Maftuh<sup>2</sup>

Departement of Industrial Engineering, Universitas Muhammadiyah Surabaya<sup>1,2</sup>  
[andre.ridho.saputro@um-surabaya.ac.id](mailto:andre.ridho.saputro@um-surabaya.ac.id)<sup>1</sup>, [mohammadfadli083@gmail.com](mailto:mohammadfadli083@gmail.com)<sup>2</sup>

---

## Article Information

### Article history:

Received February 07, 2022

Revised Mei 19, 2022

Accepted Juni 12, 2022

---

### Keyword:

House of Quality

Quality Function Deployment

UMKM

---

## ABSTRACT

UMKM merupakan penyumbang kontribusi perekonomian terbesar dalam beberapa tahun belakangan. Industri perikanan, peternakan, kehutanan dan pertanian merupakan industri dengan penyumbang persentase UMKM terbesar dibanding dengan skala industri yang lain. Dalam industri pertanian salah satunya bahan kedelai yang bisa diolah menjadi bahan makanan tau, tempe dan lain-lain. Permasalahan yang sering menjadi penghambat perkembangan UMKM produksi tempe adalah faktor suhu yang ekstrim, serta faktor dari gangguan hama tikus. Penelitian dilakukan untuk melakukan pengembangan produk penyimpanan. Metode QFD digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan keinginan konsumen dan bagaimana cara produsen untuk memenuhi keinginan konsumen. Penelitian ini menggunakan penyebaran kuisisioner dan wawancara sebagai pengumpulan data. Data tersebut diolah untuk mendapatkan hasil yang dikumpulkan kemudian untuk membuat matriks *House of Quality* (HOQ). Setelah mengetahui hasil analisa, maka dapat diketahui bahwa diperlukan adanya perancangan produk untuk memacu produk yang inovatif dan tepat guna pada tempat penyimpanan. Dengan demikian mampu membantu memperbesar peluang industri UMKM produksi tempe untuk memenuhi kepuasan konsumen. QFD digunakan sebagai penentuan respon teknis dalam perancangan alat penyimpanan tempe berdasarkan dari kepuasan dan kepentingan pelanggan dan membentuk HOQ berdasarkan atribut dan respon teknis yang diperoleh. Hasil penelitian QFD akan dipertimbangkan guna mengetahui keinginan konsumen berdasarkan urutan prioritas terbesar dari atribut. Pertimbangan tersebut akan menghasilkan rancang bangun alat penyimpanan boksterra.

© This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

---

### \*Corresponding Author:

Andre Ridho Saputro

Departement of Industrial Engineering

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Jl. Sutorejo 59, Surabaya, Indonesia

Email: [andre.ridho.saputro@um-surabaya.ac.id](mailto:andre.ridho.saputro@um-surabaya.ac.id)

---

## 1. PENDAHULUAN

Bagi perekonomian Indonesia, Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Industri perikanan, peternakan, kehutanan dan pertanian merupakan industri dengan penyumbang persentase UMKM terbesar dibanding dengan industri yang lain. Usaha industri pada pertanian salah satunya industri kedelai

yang mampu diolah menjadi bahan makanan tahu, tempe dan lain-lain, industri rumah tangga dan industri kecil yang berkembang dimasyarakat saat ini UMKM produksi tempe [1].

Mayoritas masyarakat tradisional sangat mengenal produk tempe. Tempe adalah makanan yang mengandung unsur protein yang tinggi. Tempe merupakan salah satu produk fermentasi dari bahan baku kedelai. Sebagai makanan yang dikenal masyarakat kualitas tempe terbukti cukup baik dari nilai PER (*Protein Efficiency Ratio*) adalah sebesar 2,43, nilai PER standard (*Kasein*) adalah 2,50 [2]. Proses pembuatan tempe dari bahan baku menjadi produk tempe masih belum sepenuhnya menggunakan teknologi *automatic*. Pada penyimpanan juga masih menggunakan tempat penyimpanan yang sederhana yang terbuat dari kayu yang tersusun menjadi beberapa tingkat. Tempat penyimpanan yang sederhana tersebut terkadang masih mengalami kegagalan akibat suhu yang ekstrim serta gangguan dari hama, salah satunya tikus.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti ingin membuat terobosan inovasi terbaru, yaitu perancangan dan pengembangan produk pada tempat penyimpanan. Tempat penyimpanan ini dirancang dengan memiliki fungsi ganda selain untuk tempat penyimpanan yang aman dari gangguan hewan pengganggu tetapi juga mampu untuk mengatur untuk menyesuaikan dengan suhu yang dibutuhkan berdasarkan pada kebutuhan konsumen (*voice of customer*) dan mengintegrasikan hasil tersebut dengan *House Of Quality* melalui metode *Quality Function Development* (QFD) [3].

QFD merupakan metode praktik perbaikan proses yang berdasarkan dari keinginan konsumen untuk meningkatkan perencanaan pengembangan produk (Muharrom & Hidratmo, 2020). Tujuan QFD adalah untuk memenuhi harapan dari pelanggan dan berupaya untuk meningkatkan kualitas produk [4]. Beberapa penelitian menggunakan metode QFD telah banyak dilakukan. Namun, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada pengembangan dan produk yang diteliti, produk rumah tangga lebih banyak digunakan untuk penelitian sebelumnya, kualitas makanan dan kepuasan konsumen. Peneliti ini berfokus pada pengembangan produk tujuannya yaitu untuk mengidentifikasi keinginan produsen dan memberikan alternatif dalam upaya peningkatan produksi dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Harapan dari penelitian ini mampu memberikan visualisasi pengembangan produk sesuai dengan kebutuhan UKM industri tempe dalam upaya peningkatan produktivitas dan keamanan produk [5].

## 2. KAJIAN PUSTAKA

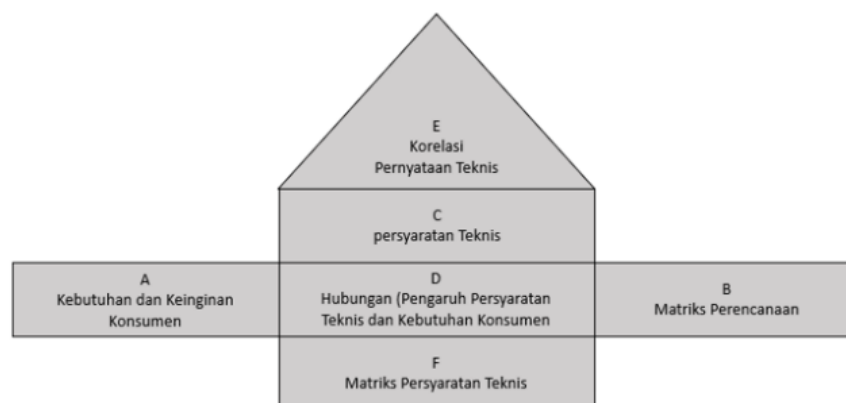
Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) berperan penting dalam perekonomian negara, baik dalam kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Industri pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan merupakan industri dengan penyumbang persentase UMKM terbesar dibandingkan skala industri lainnya [6] [1]. Usaha industri pada pertanian salah satunya industri kedelai yang mampu diolah menjadi bahan makanan tahu, tempe dan lain-lain, industri rumah tangga dan industri kecil yang berkembang dimasyarakat saat ini UMKM produksi tempe [7].

Mayoritas masyarakat Indonesia mengenal produk olahan kedelai yaitu tempe, terutama masyarakat tradisional. Tempe adalah mengandung gizi protein yang tinggi. tempe merupakan salah satu produk fermentasi dari bahan baku kedelai. Kacang-kacangan kedelai dan pencampuran dengan jamur *rhizopus oligosporus* menghasilkan produk tempe. Kacang kedelai mengandung protein nabati yang baik. Selama proses fermentasi kapang tempe merupakan kandungan senyawa yang terdapat pada tempe [2].

Metode QFD digunakan oleh perusahaan untuk mengantisipasi dan memprioritaskan prioritas kebutuhan dan keinginan pelanggan, selanjutnya menganalisa kebutuhan dan keinginan pelanggan tersebut berupa produk dan layanan yang diberikan kepada pelanggan [8]. Dr Yoji Akao dari jepang pada 1966 mengemukakan konsep QFD untuk pertama kali [9]. Menurut Akao, QFD sebagai metode dari harapan konsumen untuk mendefinisikan desain kualitas, kemudian diterjemahkan ke dalam target desain dan titik kritis kualitas, sehingga dapat digunakan dalam tahap pengembangan produksi/jasa dalam suatu industri.

Kelebihan QFD yaitu untuk memaksimalkan kepuasan konsumen dengan menemukan kebutuhan pelanggan. Kebutuhan tersebut diartikan ke dalam Tindakan dan rancang bangun alat penyimpanan baru yang dapat memberikan kepuasan kepada pelanggan [10]. Matrix House of

Quality (HoQ) adalah suatu representasi QFD yang sering diaplikasikan. Kunci pembuatan HOQ menfokuskan kepada kebutuhan pelanggan, sehingga proses desain dan pengembangannya lebih sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pelanggan daripada teknologi inovasi. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang lebih penting dari pelanggan [11].



**Gambar 1.** Matrix House of Quality

Metode HOQ memiliki enam bagian, sebagai berikut:

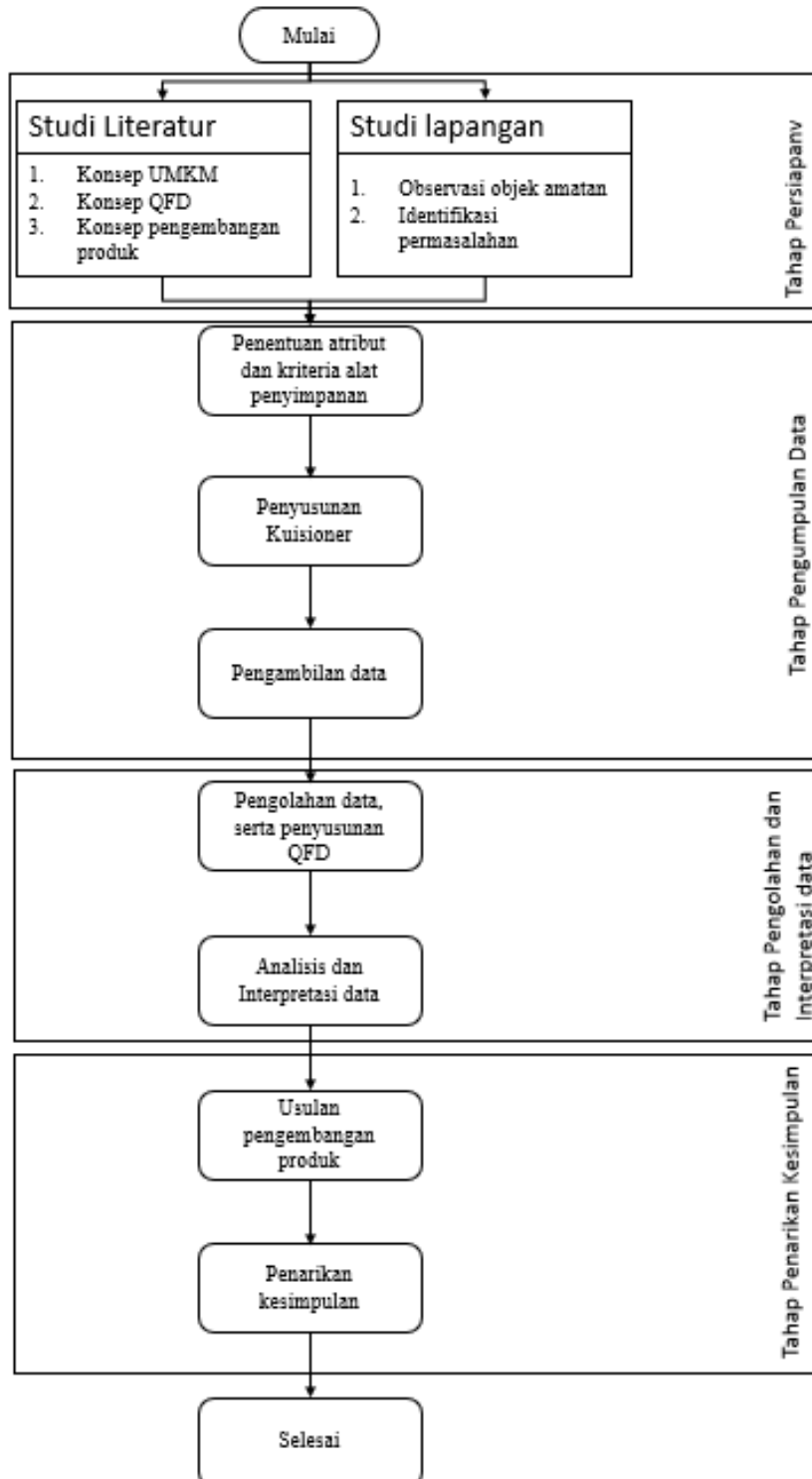
1. A: Berisi informasi kebutuhan konsumen.
2. B: Berisi data tingkat kepentingan dan kebutuhan pelanggan.
3. C: berisi respon teknis untuk produk atau jasa yang akan dikembangkan.
4. D: berisi mengenai kekuatan hubungan antar elemen yang terdapat pada bagian respon teknis dengan simbol tertentu.
  - Sangat berhubungan
  - Sedikit hubungan
  - ▲ Mungkin ada hubungan
  - Tidak ada hubungan sama sekali
5. E: Menunjukkan korelasi respon teknis dengan syarat lain.
6. F: berisi data urutan kepentingan persyaratan respon teknis.

Tim dalam berbagai bidang menggunakan HOQ untuk menerjemahkan persyaratan konsumen, hasil data pasar dan benchmarking data kedalam sejumlah target teknis prioritas. Langkah-langkah dalam pembuatan HOQ adalah sebagai berikut:

1. Menyusun *Customer needs*.
2. Membuat *Planning Matrix* (Matriks Perencanaan).
3. Membuat Daftar *Technical Response*.
4. Membuat *Relation Matrix*.
5. Membuat *Technical Corelation*.
6. Menentukan *Technical Matirx*

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Kapas Jaya, Kelurahan Kapas Madya Baru, Kecamatan Tambaksari, Kota Surabaya. waktu penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei 2022 sampai Juni 2022. Penelitian ini menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD). Adapun populasi industri UKM tempe tidak diketahui jumlahnya, sehingga peneliti mengambil sampling industri UMKM home tempe yang diketahui secara kebetulan. Kegiatan pertama pengumpulan data dilaksanakan dengan analisis tinjauan pustaka, melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, pelaksanaan kuisisioner, dilanjutkan dengan survey lokasi. Data yang diperoleh secara langsung dari industri UKM produksi tempe menggunakan metode pengamatan dan wawancara secara langsung serta kuisisioner yang sudah disiapkan.



**Gambar 2** Diagram Alir Tahapan Penelitian.

Dalam mengidentifikasi permasalahan metode pengolahan data yang digunakan yaitu Quality Function Deployment (QFD). Hasil dari analisis ini akan menjadi bahan masukan terhadap proses pembuatan HOQ. Setelah itu membuat matriks House of Quality (HOQ) untuk mendefinisikan prioritas kebutuhan responden kedalam karakteristik teknis produk untuk kemudian diambil kesimpulan dari hasil analisisnya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 UMKM Produksi Tempe

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) pada bidang produksi tempe yang digunakan untuk penelitian di Surabaya salah satunya UMKM tempe di jl. Kapas Jaya no 7, kelurahan Kapas Madya Baru, Kecamatan Tambaksari, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Pemilik dari UMKM tempe ini adalah Pak Ferry. Dalam pemenuhan produktivitas pada pangsa pasar maka UMKM tempe tersebut menggunakan SDM berjumlah 6 orang tenaga kerja, SDM tersebut berasal dari sebagian besar keluarga sendiri. UMKM tempe tersebut merupakan usaha turun temurun dari keluarga.

Proses produksi tempe dimulai dari kedelai yang direndam dan dicuci sampai bersih, lalu kedelai dimasukkan ke dalam bak perebusan selama 2-3 jam, setelah itu di angkat dari perebusan dan di pindahkan ke tempat plastik yang dilubangi setiap sudutnya untuk mengeluarkan sisa air dari perebusan, kemudian diberikan air bersih untuk persiapan didiamkan selama sehari semalam, kemudian kedelai dipindah ke tempat penggilingan untuk dipisahkan kulit dari kacang kedelainya, lalu diletakkan di bak plastik dan siap digunakan untuk produksi, sebelum itu tempe diberi ragi sesuai dengan tingkat suhu yang ada, jika dingin maka diberikan ragi yang lebih ketika panas maka diberi ragi sedikit, setelah itu kedelai siap dicetak sesuai kebutuhan pasar, kemudian disimpan dan menunggu 1 hari untuk menjadi produk tempe. Proses produksi 1 hari mampu membuat produk tempe 700-1500 biji.

Alat penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan produk tempe yaitu menggunakan bahan dan material sederhana terbuat dari kayu dan tersusun bertingkat. Tempat penyimpanan yang sederhana tersebut memerlukan banyak tindakan bantuan agar ragi bisa berkembang dan menjadikan kedelai produk tempe. Peneliti ingin membangun alat penyimpanan *boksterra* yang bisa digunakan sebagai alat penyimpanan inovatif dan tepat guna. *Boksterra* memiliki bentuk kubus yang bertingkat dengan penambahan teknologi pengaturan suhu, kelembaban dan sistem kontroling. Tujuan dari alat penyimpanan ini yaitu untuk memaksimalkan produksi setiap hari tanpa terhambat cuaca/suhu dan kelembaban udara yang mudah berubah. *Boksterra* menggunakan komposisi material kayu jati, baja ringan, dan kaca transparan.

### 4.2 Pengumpulan Data

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan melakukan observasi langsung dan menyebarkan kuisioner. Jumlah kuisioner yang disebarkan kepada 14 UMKM yang berada di kota Surabaya yang memproduksi tempe.

### 4.3 Analisis QFD

Peneliti ini membuat rancang bangun *boksterra* dengan analisis QFD serta menentukan atribut untuk dijadikan respon teknis berdasarkan hasil kuisioner dan observasi. Dengan adanya metode QFD ini akan terjadi dalam integrasi antara tingkat kepentingan pelanggan, tingkat kepuasan pelanggan dari UMKM industri tempe di daerah Surabaya Utara. Nilai *Goal*, *Improvement Ratio*, *Sales Point*, *Raw Weight*, *Normalized* dan *Cumulative Raw Weight*, hingga pada akhirnya ditentukan respon teknis yang kemudian akan diketahui tingkat korelasi antara respon teknis tersebut dengan masalah yang ada, sehingga dapat diketahui tentang korelasi antara respon teknis, hingga memunculkan matriks prioritas terkait dengan perbaikan utama pada respon teknis. Setelah diketahui semua hal tersebut, langkah terakhir adalah menggabungkan semua komponen tersebut hingga menjadi sebuah *House of Quality* dimana dari gambar *House of Quality* ini akan dapat diketahui konversi *voice of customer* langsung terhadap spesifikasi teknis atau persyaratan teknis dari suatu jasa atau produk yang dihasilkan.

Pada gambar *House of Quality* akan dilakukan *benchmarking* terhadap produk pesaing untuk mencapai persyaratan teknis sesuai dengan target yang ditetapkan. *Benchmarking* dilakukan untuk mengetahui posisi relatif produk di pasar yang menjadi pesaing. Sehingga perusahaan dapat bersaing dengan kompetitor dan dapat lebih unggul dari kompetitor dengan memperhatikan setiap aspek yang menjadi kelemahan kompetitor yang kemudian menjadi target perusahaan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Berikut adalah perhitungan data-data untuk menyusun matrik perencanaan dari keinginan pelanggan dalam *House of Quality*.

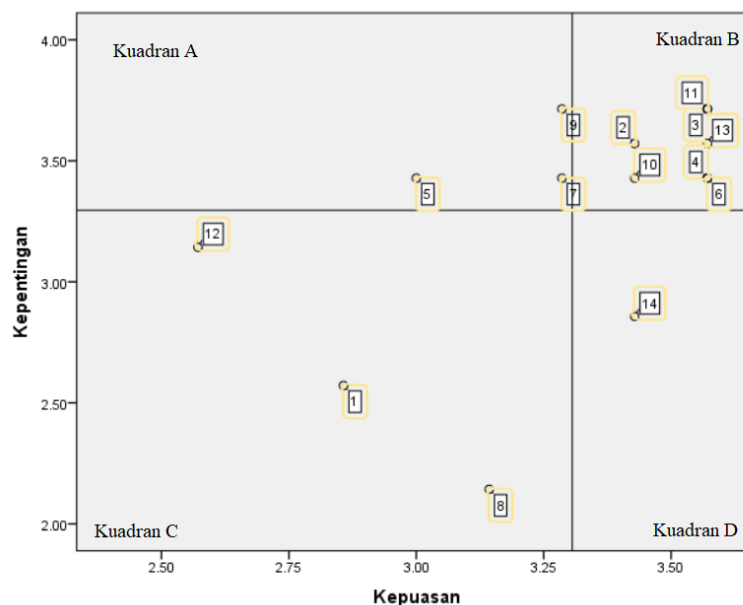
#### 4.4 Tingkat Kepentingan Pelanggan

Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah disebar, diperoleh tingkat kepuasan pelanggan dan tingkat kepentingan pelanggan.

**Tabel 1.** Hasil rata-rata nilai kepuasan dan kepentingan konsumen

Atribut	Rata-rata Kepentingan	Rata-rata Kepuasan
1	2.571	2.857
2	3.571	3.429
3	3.714	3.571
4	3.429	3.571
5	3.429	3.000
6	3.429	3.571
7	3.429	3.286
8	2.143	3.143
9	3.714	3.286
10	3.429	3.429
11	3.714	3.571
12	3.143	2.571
13	3.571	3.571
14	2.857	3.429
Rata-rata	3.296	3.306

Setelah didapatkan hasil rata-rata nilai dari setiap atribut, langkah berikutnya adalah pembuatan posisi penempatan data menggunakan diagram kartesius berdasarkan *Importance-Performance Analysis* (IPA). Berikut adalah hasil plot dari nilai setiap atribut dalam diagram kartesius.



**Gambar 3** Diagram Klasifikasi Kepentingan dan Kepuasan Pelanggan

1. Kuadran A, atribut-atribut dalam wilayah tersebut dianggap penting oleh pelanggan namun masih belum sesuai dengan apa yang diharapkan (tingkat kepuasan konsumen masih rendah). Di wilayah ini perusahaan perlu melakukan perbaikan secara terus menerus agar *performance* dalam kuadran ini meningkat. Atribut yang tergolong di kuadran A adalah atribut keunikan (5), Cara pengoperasian (9), Desain Produk (7).
2. Kuadran B, atribut-atribut dalam wilayah tersebut dianggap penting oleh pelanggan dan atribut-atribut yang dianggap oleh pelanggan sudah sesuai dengan yang dirasakan sehingga tingkat kepuasan relatif lebih tinggi. Atribut yang tergolong di kuadran B adalah atribut ketahanan produk (2), keamanan produk (3), Bahan yang digunakan (4), dan kelengkapan informasi (6), cara perawatan (10), tidak ada alat berbahaya (11), ramah lingkungan (13).
3. Kuadran C, atribut-atribut dalam wilayah tersebut dianggap kurang penting oleh pelanggan karena fakta kinerjanya juga kurang baik. Atribut yang tergolong di kuadran C adalah atribut ukuran produk (1), brand produk (8), harga (12).
4. Kuadran D, atribut-atribut dalam wilayah tersebut dianggap kurang penting oleh pelanggan serta dirasa terlalu berlebihan. Atribut yang tergolong di kuadran D adalah atribut mudah penggantian komponen (14).

Hasil analisis IPA yang akan dipetakan ke dalam rumah berkualitas mengenai kepuasan konsumen adalah atribut-atribut yang berada pada Kuadran A dan Kuadran C. Atribut-atribut yang dianggap kurang penting oleh pelanggan dan pada kenyataannya kinerjanya kurang baik oleh karena itu diharapkan apabila dilakukan perbaikan terhadap atribut pada kuadran C maka akan didapatkan peningkatan kepuasan pelanggan dari UMKM industri tempe. Kuadran A bila terpenuhi akan dapat meningkatkan jumlah konsumen, dan juga sebaliknya. IPA yang akan dipetakan kedalam rumah kualitas berada pada Kuadran A dan C karena mempunyai prioritas tinggi dalam pemenuhan keinginan konsumen. Atribut yang akan diolah dalam rumah kualitas adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Atribut Yang Diolah Dalam Rumah Kualitas

No	Atribut	Kuadran
1	Keunikan	A
2	cara pengoperasian	A
3	Desain Produk	A
4	ukuran produk	C
5	brand produk	C
6	harga	C

#### 4.5 Customer Satisfaction Performance

Cara perhitungan *customer Satisfaction performance* adalah dengan mengelompokkan seluruh responden berdasarkan tingkat kepuasannya. Kemudian dihitung bobot performasinya yaitu dengan mengalikan masing-masing tingkat kepuasan dengan jumlah responden yang memilih. Dilanjutkan dengan menjumlah seluruh perkalian dalam satu atribut.

Setelah dilakukan perhitungan diketahui bahwa performasi kepuasan tertinggi pada produk *boksterra* yaitu pada atribut brand produk, dengan performasi kepuasan sebesar 3,71 dan selanjutnya performasi kepuasan pada atribut kesesuaian desain produk dan cara pengoperasian dengan performasi kepuasan sebesar 3,29, selanjutnya performasi kepuasan pada atribut keunikan dengan performasi kepuasan sebesar 3,00, setelah itu pada urutan selanjutnya terdapat pada atribut ukuran produk dengan tingkat performasi 2,86, dan selanjutnya yaitu pada atribut harga dengan tingkat performasi 2,57.

#### 4.6 Tingkat Kepuasan Kompetitor

Tingkat kepuasan kompetitor atau *competitive satisfaction performance* adalah tingkatan kepuasan yang dialami responden berdasarkan atribut-atribut yang mempengaruhi konsumen dalam melakukan pembelian terhadap alat penyimpanan, adapun pesaing dari alat penyimpanan diantaranya

terbuat dari besi yang tersusun banyak. Adapun cara perhitungannya sama dengan perhitungan *customer satisfaction performance*.

Dari perhitungan data menunjukkan bahwa penyimpanan rak besi menjadi performansi kepuasan tertinggi pada atribut cara pengoperasian, dengan tingkat performansi kepuasan sebesar 3,71 dan selanjutnya performansi kepuasan pada atribut unik dan desain produk dengan performansi kepuasan sebesar 3,43. Diikuti dengan atribut harga dengan performansi kepuasan 3,14, atribut ukuran produk dengan performansi kepuasan 2,57, dan atribut pada brand produk dengan performansi kepuasan 2,143. Berikut hasil dari performansi kepuasan ini akan dibandingkan dengan kompetitor dipilih nilai tertinggi untuk menentukan nilai *goalnya*.

#### 4.7 Perhitungan Goal/Target Value

Pada penentuan goal atau target value dalam upaya perancangan produk tempat penyimpanan UMKM industri tempe oleh perusahaan didasarkan pada tingkat kepuasan yang dirasakan oleh responden saat ini, dan ketika menentukan tempat penyimpanan (pesaing). Pertimbangan lainnya yang diambil oleh perusahaan dalam upaya perancangan produk tempat penyimpanan adalah pertimbangan financial. Dalam penentuan goal atau target harus realistis dan logi. Penentuan nilai goal atau target dapat didasarkan pada tingkat kepuasan tertinggi satu sama lain pada atribut produk. Tujuannya agar tidak terjadi kesenjangan dengan kualitas produk pesaing.

Dari hasil perhitungan penentuan nilai *goal* maka dapat ditentukan target yang harus dicapai dengan membandingkan hasil dari kompetitor maka didapat nilai *goal* untuk masing-masing atribut. *Goal* yang ditentukan menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada atribut ukuran produk dan brand produk dengan nilai *goal* performansi 3,71, selanjutnya pada atribut cara pengoperasian dan desain produk dengan nilai *goal* performansi 3,43, diikuti dengan atribut lain harga dengan nilai *goal* performansi 3,14 dan atribut produk dengan nilai *goal* performansi 2,86.

#### 4.8 Improvement Ratio

*Improvement Ratio* atau rasio pengembangan didapatkan berdasarkan pembagian antara tingkat kepuasan pelanggan atas produk penyimpanan dengan target (*goal*) yang ditetapkan perusahaan. Jadi *imporvement ratio* adalah rasio yang berfungsi untuk mengetahui goal yang ditetapkan sudah tercapai atau belum. Hasil *improvement ratio* ditunjukkan pada tabel berikut.

Hasil perhitungan *improvement ratio* data menunjukkan bahwa atribut harga merupakan nilai tertinggi pada penyimpanan dengan nilai 1,22, selanjutnya atribut ukuran produk dengan nilai 1,18, kemudian atribut tertinggi selanjutnya yaitu cara pengoperasian dengan nilai 1,14, kemudian atribut tertinggi selanjutnya yaitu brand produk dengan nilai 1,13, setelahnya attribute desain produk dengan nilai 1,04, dan atribut yang terakhir yaitu keunikan dengan nilai 1,00.

#### 4.9 Sales Point

Sales point atau titik penjualan merupakan kemampuan menjual atribut berdasarkan persepsi manajemen. Atribut dengan sales point tertinggi berarti jika atribut yang bersangkutan berubah, maka pelanggan atau konsumen akan mudah berpengaruh dengan perubahan tersebut. Nilai yang biasa dipakai dalam menentukan sales point atau titik penjualan adalah sebagai berikut.

- 1 = Tanpa Titik Penjualan
- 1,2 = Titik Penjualan Menengah
- 1,5 = Titik Penjualan Tinggi

Hasil penelitian sales point atau titik penjualan oleh manajemen dapat dilihat pada tabel berikut.

Disini peneliti menggunakan atribut keunikan dengan nilai sales point 1, atribut desain produk dan harga dengan nilai sales point 1,2, sedangkan atribut pada cara pengoperasian, ukuran produk, dan brand produk dinilai 1,5.



#### 4.10 Raw Weight dan Normalized Raw Weight

Raw Weight merupakan hasil perhitungan yang dijadikan ambang batas untuk setiap atribut. Perhitungan dilakukan dengan melakukan pertimbangan pada tingkat kepentingan antara atribut dengan rasio perbaikan dan titik penjualan. Normalized raw weight yang dinormalisasi didapatkan dari pengubahan skala 0 menjadi 1 nilai raw weight atau dinyatakan sebagai persentase.

Berdasarkan hasil perhitungan, hasil tertinggi dari raw weight yaitu pada atribut brand produk dengan nilai 6,30, kemudian nilai tertinggi selanjutnya pada atribut cara pengoperasian dengan nilai raw weight 5,88, selanjutnya nilai tertinggi berikutnya pada atribut harga dengan nilai raw weight 4,61, selanjutnya nilai tertinggi berikutnya pada atribut desain produk dengan nilai raw weight 4,29, pada urutan selanjutnya nilai tertinggi raw weight pada atribut ukuran produk dengan nilai 3,80, dan yang terakhir pada atribut keunikan dengan nilai raw weight 2,57. kemudian nilai normal raw weight tertinggi pada atribut brand produk dengan nilai 0,23, nilai tertinggi setelah itu adalah atribut cara pengoperasian dengan nilai 0,21, kemudian nilai tertinggi selanjutnya pada atribut harga dengan nilai 0,17, setelah itu nilai tertinggi pada atribut desain produk dengan nilai 0,16, nilai tertinggi berikutnya yaitu pada atribut ukuran produk dengan nilai 0,14, dan yang terakhir atribut keunikan dengan nilai 0,09.

#### 4.11 Memunculkan Respon Teknis

Respon teknis merupakan jawaban atas permasalahan-permasalahan pada tiap-tiap atribut yang menggambarkan perancangan produk penyimpanan. Pada rumah kualitas (*House of Quality*), respon teknis diletakkan pada bagian atap. Solusi atas permasalahan-permasalahan pada atribut kain tenun diperoleh dari hasil wawancara dengan pemilik UMKM *home* industri. Hasil wawancara yang memunculkan respon teknis dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Respon Teknis Produk Penyimpanan

No	Atribut	Respon teknis
1	Ukuran produk	Kesesuaian tempat UMKM
2	Ketahanan produk	Penyusunan part produk
3	Keamanan produk	memastikan bentuk yang digunakan tidak alat berbahaya
4	bahan yang digunakan	pemilihan material dan part
5	unik	memikirkan kreatifitasan produk
6	Kelengkapan informasi	memerlukan informasi teknologi yang dipakai
7	desain produk	perancangan desain
8	brand produk	pemberian nama produk
9	cara pengoperasian	melakukan training karyawan
10	cara perawatan	melakukan training karyawan
11	tidak ada alat berbahaya	memastikan pemilihan alat tidak berbahaya
12	Harga	memanfaatkan bahan baku yang sesuai
13	Ramah lingkungan	memilih bahan yang digunakan tidak mengandung limbah B3 sehingga aman digunakan
14	mudah penggantian komponen	melakukan training karyawan

#### 4.12 Menentukan Matriks Hubungan (*Relation Matrix*) antara Respon Teknis dan *Customer Needs* dan Korelasi Teknis antar Respon Teknis

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah menganalisis relasi antara respon teknis dan customer needs dengan tiga pola hubungan sebagai berikut: tidak ada hubungan (blank), pola hubungan rendah (segi tiga), pola hubungan sedang (lingkaran) dan pola hubungan tinggi (lingkaran dengan titik hitam). Masing-masing dari pola diatas memiliki skor 0, 1, 3 dan 9. Nilai skor ini merupakan faktor pengali untuk menghitung prioritas respon teknis. Dalam setiap sel perpotongan antara atribut dan respon teknis merupakan hubungan antar atribut pada sisi baris ke kiri dengan respon teknis pada sisi kolom atas. Pada Tabel 4 menunjukkan hasil matrik hubungan antara respon teknis dengan customer needs.

**Tabel 4.** Hubungan Respon Teknis dan Customer Needs

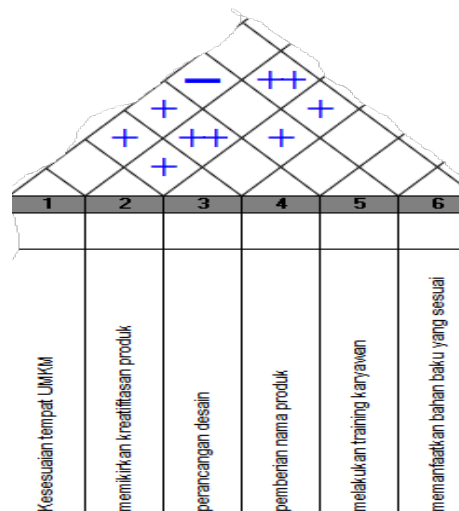
Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	Demaned Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Kesesuaian tempat UMKM	memikirkan kreatifitas produk	perancangan desain	pemberian nama produk	melakukan training karyawan	memanfaatkan bahan baku yang sesuai
Keunikan		○	⊖	○	▲		○
Cara pengoperasian			⊖		○	⊖	▲
Desain Produk		⊖	⊖	⊖	▲	▲	⊖
Ukuran produk		⊖	▲	⊖	○	▲	▲
Brand produk				▲			○
Harga			○	○	○	○	⊖

Tahap selanjutnya akan dibuat suatu gambar yang ditujukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hubungan antar respon teknis, akan tetapi tidak menunjukkan aliran proses pengerjaannya. Untuk memudahkan dalam penentuan nilai korelasi teknis akan ditentukan berdasarkan jajak pendapat (brainstorming) dengan pihak UMKM *home* industri. Penyusunan HOQ dilakukan menggunakan menyusun *customer needs*, *Planning matrik*, *technical response*, *relation ship matrix*, *technical correlation*, dan *technical matrix*. Hasil penyusunan rumah kualitas untuk pengembangan alat penyimpanan boksterra. Terdapat hubungan antara respon teknis dan atribut terdapat empat pola dalam menentukan hubungan respon teknis antara lain: blank, segitiga, lingkaran, lingkaran dengan titik ditengahnya. Pada bagian atap terdapat hubungan antara respon teknis satu dengan yang lain. berikut merupakan hasil QFD yang telah dibuat. Hasil dari korelasi matriks teknis ini ditunjukkan pada bagian atap (Roof of House of Quality).

Pola hubungan antar respon teknis ini diperlihatkan dengan cara penandaan symbol. Terdapat lima simbol pada tingkatan pengaruh secara teknis di bagian korelasi teknis, sebagai berikut:

1. Simbol ++, digunakan untuk menjelaskan bahwa antar technical response terdapat hubungan positif yang kuat.
2. Simbol +, digunakan untuk menjelaskan bahwa antar technical response terdapat hubungan positif yang sedang.
3. Tanpa simbol, digunakan untuk menjelaskan bahwa antar technical response tidak terdapat hubungan sama sekali.
4. Simbol -, digunakan untuk menjelaskan bahwa antar technical response terdapat hubungan negatif yang sedang.

5. Simbol ▼, digunakan untuk menjelaskan bahwa antar technical response terdapat hubungan negatif yang kuat.



Gambar 4. Bagian Atap Rumah Kualitas

#### 4.13 Penentuan Contribution dan Normalized Contribution

Nilai pada kolom *contribution* menunjukkan kontribusi dari respon teknis yang ada terhadap pemenuhan keinginan konsumen. Hasil dari Contribution dan Normalized Contribution adalah sebagai berikut.

Respon teknis yang tertinggi nilai contribution yaitu memikirkan kreatifitas produk dengan nilai 6,64 selanjutnya respon teknis tertinggi berikutnya yaitu memanfaatkan bahan baku yang sesuai dengan nilai 4,37, kemudian pada respon teknis perancangan desain dengan nilai 3,91, selanjutnya respon teknis melakukan training karyawan dengan nilai 3,21, respon teknis selanjutnya yaitu kesesuaian tempat UMKM dengan nilai 1,97, dan yang terakhir respon teknis pemberian nama produk dengan nilai contribution 1,52. pada nilai normalized contribution respon teknis yang memiliki nilai tertinggi adalah memikirkan kreatifitas produk dengan nilai 0,31, kemudian respon teknis yang tertinggi berikutnya adalah memanfaatkan bahan baku yang sesuai dengan nilai 0,20, selanjutnya respon teknis perancangan desain dengan nilai 0,18, respon teknis melakukan training karyawan memiliki nilai tertinggi berikutnya dengan nilai 0,15, setelah itu respon teknis berikutnya adalah kesesuaian tempat UMKM dengan nilai 0,09, dan yang terkakhir nilai paling rendah yaitu respon teknis pemberian nama produk dengan nilai 0,07.

#### 4.14 Own performance, Competitive benchmarking, dan Target

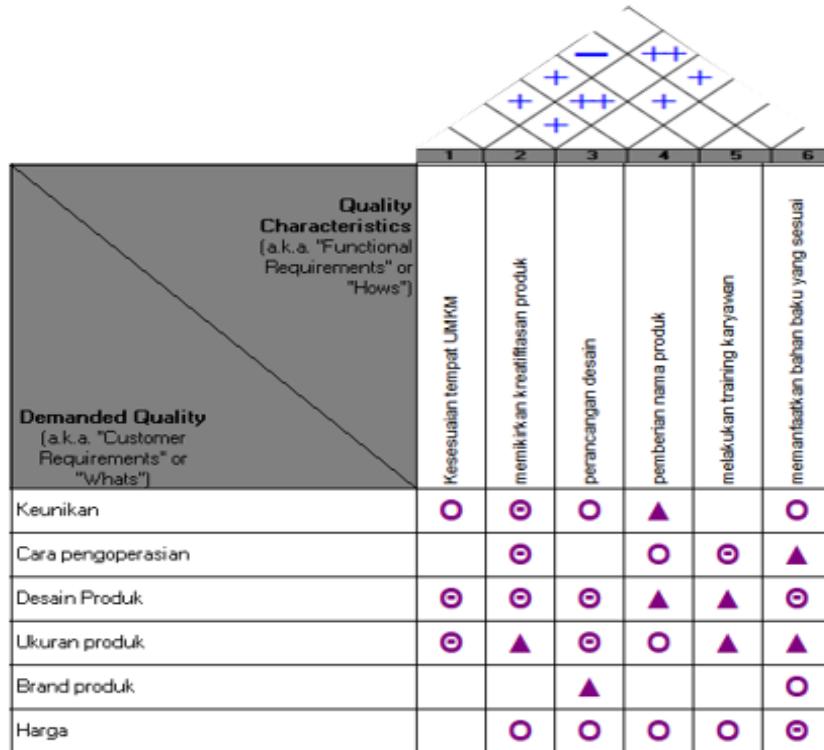
Nilai *Own performance* (performansi perusahaan *home* industri tempe) menunjukkan besarnya usaha yang telah dilakukan perusahaan untuk memuaskan konsumennya melalui respon teknis yang diberikan perusahaan. Hasil perhitungan *Own performance*, *competitive benchmarking*, dan target.

Respon teknis yang menjadi prioritas manajemen untuk dijadikan perbaikan, respon teknis yang paling penting yaitu yang nilai targetnya lebih rendah dibanding competitor, respon teknis yang pertama yaitu “memikirkan kreatifitas produk” dan dengan nilai target 4,59, selanjutnya adalah respon teknis “memanfaatkan bahan baku yang sesuai” dengan nilai target 3,98, respon teknis berikutnya adalah “perancangan desain dengan nilai target 3,93, kemudian respon teknis selanjutnya “pemberian nama produk” dengan nilai 3,5, respon teknis penting berikutnya “kesesuaian tempat UMKM” dengan nilai 3,41, kemudian respon teknis pening terakhir “melakukan training karyawan” dengan nilai 2,18.

#### 4.15 Rumah Kualitas

Setelah semua informasi mengenai rumah kualitas yang diperlukan sudah didapatkan, maka langkah berikutnya adalah membuat atau menyusun sebuah rumah kualitas berdasarkan data yang *Rancang Bangun Alat Penyimpanan Tempe (Boksterra) Dengan Metode QFD Studi Kasus UMKM Pembuat Tempe di Kota Surabaya*

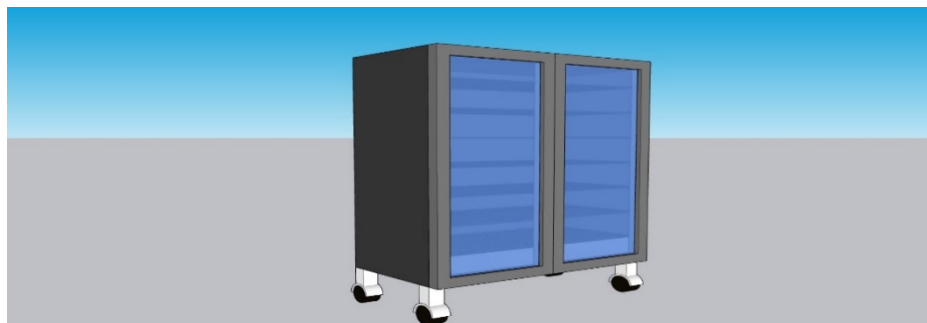
tersedia. Penyusunan HOQ dilakukan menggunakan menyusun *customer needs*, *Planning matrik*, *technical response*, *relation ship matrix*, *technical correlation*, dan *technical matrix*. Hasil penyusunan tempat tinggal kualitas buat pengembangan alat penyimpanan boksterra. Terdapat hubungan antara respon teknis dan atribut terdapat empat pola dalam menentukan hubungan respon teknis antara lain: blank, segitiga, lingkaran, lingkaran dengan titik ditengahnya. Pada bagian atas terdapat hubungan antara respon teknis satu dengan yang lain. berikut merupakan hasil QFD yang telah dibuat. Hasil penyusunan rumah kualitas untuk UMKM *home* industri adalah sebagai berikut.



Gambar 5. Rumah Kualitas Produk Penyimpanan Boksterra

#### 4.16 Perancangan Alat

Berdasarkan respon teknis dan penyusunan HOQ maka produk tempat penyimpanan dapat divisualkan dan dirancang dengan model berikut ini.



Gambar 6. Produk Tempat Penyimpanan Boksterra

Perancangan tempat penyimpanan boksterra menyesuaikan dengan respon teknis yang telah dibuat. Boksterra dibuat dari perpaduan bahan baku kayu jati, baja ringan dan kaca. Dengan penambahan alat teknologi pengaturan suhu, kelembaban udara dan system kontroling. Produk ini memiliki ukuran 100x80x50 cm. Dengan model seperti rak maka tidak mengubah penyesuaian tempat

penyimpanan pada sebelumnya, penambahan dengan teknologi menjadi pembeda antara produk penyimpanan lama dan terbaru.

## 5. KESIMPULAN

UMKM industri produk tempe di Kota Surabaya masih menggunakan alat penyimpanan yang tradisional. Hal ini membuat produksi tempe sering mengalami kegagalan produksi akibat cuaca ekstrem dan gangguan dari hama tikus. Kegagalan produksi membuat perusahaan mengalami penurunan omset dan minimnya jumlah produksi untuk bersaing dalam pasar. Untuk membantu peningkatan produktivitas produksi tempe tersebut peneliti melakukan inovasi dan pengembangan alat penyimpanan. *Boksterra* merupakan produk inovasi dari peneliti yang memiliki berbagai fungsi yaitu mengatur suhu, mengatur kelembaban udara, serta sistem kontrol produk tempe dalam berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Yuniarti, A. Rahman, and M. Choiri, "Strategi Pemasaran Pada UKM Keripik Tempe Sanan Malang," *J. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 2, pp. 174–185, 2013.
- [2] D. M. Utama, "Penguatan Aspek Manajemen Produksi dan Kualitas Tempe Pada UKM Tempe," *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, vol. 3, no. 1, pp. 133–140, 2019.
- [3] N. I. Piri, A. Sutrisno, and J. Mende, "Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) Untuk Menangani Non Value Added Activity Pada Proses Perawatan Mesin," *J. Online Poros Tek. Mesin Unsrat*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [4] R. Prabowo and M. I. Zoelangga, "Pengembangan Produk Power Charger Portable dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 55–62, 2019.
- [5] M. Lukman and W. Wulandari, "Peningkatan Kualitas Produk Cokelat Dengan Integrasi Metode Kano Dan QFD," *J. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 190–204, 2018.
- [6] M. Hanifuddin Hakim, "Rancang Bangun Mesin Pengering Udang Rebon Dengan Sistem Kontrol Otomatis Guna Meningkatkan Produktivitas Nelayan," *CYCLOTRON*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [7] S. Mardiana, M. N. Yanis, and S. F. Ayu, "Analisis Strategi Pemasaran Tempe Kelompok Usaha Kecil Menengah (UKM) di Desa Sei Mencirim Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang," *J. Agrica*, vol. 11, no. 2, pp. 93–111, 2018.
- [8] Andre Ridho Saputro *et al.*, "Pengembangan Produk Berbasis Qcdsm Guna Peningkatan Keunggulan Bersaing Studi Kasus Umkm Tenun Ikat Kota Kediri," 2018.
- [9] S. Johanes, S. Siswanto, and I. Bahiuddin, "Rancang Bangun Alat Pengering Produk Pertanian Tipe Tray Berputar," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 15, no. 2, p. 89, 2020, doi: 10.32497/jrm.v15i2.1861.
- [10] H. Maulana and S. Suhartini, "Pengembangan Produk Meja Sablon Semi Otomatis Dengan Menggunakan Metode Qfd," *J. Tecnoscienza*, vol. 2, no. 2, pp. 20–41, 2018.
- [11] A. Kasan and A. Yohanes, "Improvement produk hammock sleeping bag dengan metode qfd (quality function deployment)," *J. Ilm. Din. Tek.*, 2017.