



## Perancangan Katrol Sebagai Material Handling Equipment di CV. Tansa Menggunakan Quality Function Deployment

Anwar Azhar<sup>1</sup>, Ilma Mufidah<sup>2</sup>, Yusuf Nugroho Doyo Yekti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Universitas Telkom

<sup>2,3</sup>Dosen Universitas Telkom

### Abstract

Received: 9 Agustus 2022  
Revised: 12 Agustus 2022  
Accepted: 18 Agustus 2022

Indonesia is famous for its cultural diversity, including culinary. Kerupuk are one of the favorite snacks in Indonesia, the large interest in consuming kerupuk in Indonesia brings a lot of jobs for the community, for example UKM Tansa Bandung which has been producing kerupuk kemplang for 30 years. Like most UKM in Indonesia, the existing infrastructure is minimal, so UKM Tansa have to move heavy goods such as semi-finished products weighing 55 kg manually by carrying them on their shoulders repeatedly every day. This becomes a problem for workers over time because it can cause health problems for workers, namely the presence of Musculoskeletal Disorders (MSDs). Problems experienced by workers can be solved by designing tools in the form of moving goods from one point to another using the Quality Function Deployment (QFD) method.

**Keywords:** Quality Function Deployment, UKM, Musculoskeletal Disorders, Kerupuk.

(\*) Corresponding Author: [anwar.azhar31@gmail.com](mailto:anwar.azhar31@gmail.com)

**How to Cite:** Azhar, A., Mufidah, I., & Yekti, Y. N. (2022). Perancangan Katrol Sebagai Material Handling Equipment di CV. Tansa Menggunakan Quality Function Deployment. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(16), 93-102. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7058940>.

## PENDAHULUAN

UKM di Indonesia memberikan banyak peluang kerja bagi masyarakat Indonesia. Namun perkembangannya sendiri dapat dibalang lamban dikarenakan beberapa faktor. Masalah organisasi manajemen (non-finansial) salah satunya adalah kurangnya pengetahuan atas teknologi produksi dan *quality control* yang disebabkan oleh kurangnya kesempatan dalam mengikuti perkembangan teknologi dan kurangnya pendidikan serta pelatihan (Urata, 2000). Beberapa masalah ini menjadi penyebab lambatnya pertumbuhan UKM di Indonesia seperti di daerah Bandung yaitu CV. Tansa yang fokus memproduksi kerupuk, yang tidak hanya menjual kerupuk jadi tetapi juga menjual produk setengah jadi, yaitu adonan kerupuk yang sudah siap digoreng. Penjualan dilakukan ke beberapa daerah termasuk salah satu fokusnya di Ibukota Jakarta. CV. Tansa berlokasi di daerah Cikoneng dan sudah berdiri sejak tahun 1992, saat ini memiliki jumlah pekerja sebanyak 11 orang.

Masalah yang dialami oleh CV. Tansa saat ini adalah belum adanya *Material Handling Equipment* (MHE) yang berguna untuk memindahkan karung kerupuk mentah. Salah satu kendala dari perkembangan usaha mikro, kecil, menengah adalah kurangnya sarana dan prasarana serta modal awal yang dimiliki suatu usaha (Anggraeni, Hardjanto, & Hayat, 2013).

Dalam sehari UKM Tansa dapat memproduksi 500 kg kerupuk mentah yang nantinya akan dimasukkan karung sebelum dipindahkan ke bagian penggorengan, setiap karungnya berisi 50 kg untuk memindahkan ke bagian penggorengan masih dilakukan secara manual dengan cara dipanggul oleh pekerja secara berulang, setiap

harinya memindahkan 10-15 karung dengan jumlah 2-5 pekerja. Selain itu kegiatan ini juga memakan waktu sekitar 80 menit untuk memindahkan karung dari gedung adonan ke gedung penggorengan. Hampir keseluruhan proses dalam produksi kerupuk ini sudah menggunakan mesin hanya saja beberapa proses masih dilakukan secara manual termasuk yaitu proses pengangkatan barang kerupuk mentah tersebut sehingga memakan waktu yang cukup lama.



Gambar 1. Postur pemindahan karung

Postur pengangkatan yang tidak baik dilakukan secara berulang dengan beban yang berat sehingga dapat membahayakan pekerja seperti yang dijelaskan pada Gambar 1. Sebagai pekerja kita harus menghindari diri dari risiko cedera akibat penanganan manual yang berbahaya di tempat kerja. Penanganan manual berarti mengangkat atau menopang beban dengan tangan atau kekuatan tubuh. Ini termasuk mengangkat, meletakkan, mendorong, menarik, membawa atau memindahkan beban (Tarwaka, 2004).



Gambar 2. Weight limit

Berat maksimal beban yang aman untuk diangkat oleh pekerja adalah 27 kg, baik pria maupun wanita, beban dengan berat sebesar 16-55 kg dapat menyebabkan resiko cedera, dan lebih dari 55 kg, tidak diperkenankan untuk dilakukan sendirian (safetysign, 2016). Proses kerja ini harus dihitung menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), REBA dilakukan menggunakan tabel perhitungan yang sudah

diciptakan untuk mengevaluasi bagian atas hingga bawah dari sistem muskuloskeletal (ErgoPlus, 2021). *Recommended Weight Limit* (RWL) juga digunakan dalam perhitungan sehingga dapat dilakukan pengembangan alat bantu usulan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Pengembangan alat bantu usulan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada pada CV. Tansa saat ini yaitu postur tubuh pekerja yang tidak baik saat melakukan pemindahan karung secara manual yang dapat mengakibatkan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSD dapat digunakan untuk mengetahui kualitas desain kerja dari aspek kenyamanan kerja dan kesehatan kerja (Sutari, Andias, Doyoyekti, Dwiastuti, & Mufidah, 2015).

## METHODS

Tahap pendahuluan berisikan penentuan objek serta pencarian latar belakang sehingga mendapatkan perumusan masalah dan tujuan penelitian. Dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data yang dilakukan dengan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Tahap pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hasil dari data yang didapatkan yaitu HOQ untuk membantu perancangan alat bantu usulan dan mendapatkan spesifikasi akhir dari alat bantu usulan. Tahap analisis dan kesimpulan didapatkan dari hasil jadi alat bantu usulan serta keseluruhan penelitian.

Sumber data digunakan dalam penelitian didapatkan dari objek penelitian yaitu CV. Tansa Bandung. Data yang digunakan merupakan pekerjaan sehari-hari yang dilakukan oleh pekerja.

Observasi dilakukan pada objek penelitian yaitu CV. Tansa, data juga didapatkan melalui wawancara dengan pekerja serta pemilik usaha untuk detail dari data yang dibutuhkan untuk diteliti, observasi serta wawancara merupakan data primer.

Penelitian dilakukan menggunakan metode *Quality Function Deployment* untuk mendapatkan kualitas dari perancangan produk sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna. Untuk pemilihan konsep desain dilakukan pemilihan serta eliminasi menggunakan *morphology chart*.

## HASIL & PEMBAHASAN

### HASIL

#### Persyaratan Teknis Produk

Pada bagian ini akan dilakukan perubahan dari Needs Statement menjadi persyaratan teknis terhadap produk. Tabel dibawah ini akan menjelaskan mengenai persyaratan teknis produk untuk memenuhi pembuatan House of Quality.

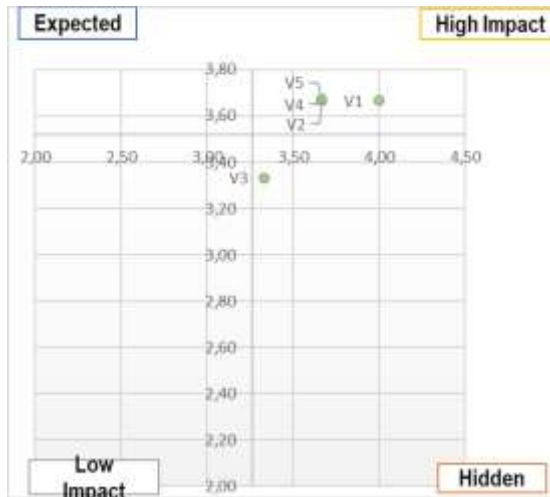
Tabel 1. Persyaratan Teknis

No	Needs Statement	Persyaratan Teknis	Satuan
1	Alat bantu dapat melewati batuan	Desain alat bantu	Binary
2	Alat bantu memperpendek jarak pengangkatan	Penempatan alat bantu	Binary
		Rute pemindahan karung	Meter
3	Alat bantu mengurangi masalah pekerja serta desain ergonomis	Skor RWL	Skor
		Skor REBA	Skor
		Panjang alat bantu	Cm
		Lebar alat bantu	Cm
		Tinggi alat bantu	Cm

4	Alat bantu dapat mengurangi waktu perpindahan	Sistem alat bantu pemindah karung	Menit
5	Alat bantu dapat mengangkat beban berat karung	Material tahan dan kuat	MPa

**Matriks Klein Grid**

Matriks yang menunjukkan posisi kepuasan atau kepentingan dari *needs statement* yang telah dibuat sebelumnya, memiliki hasil berisikan empat bagian yaitu *high impact*, *low impact*, *expected* atau *hidden*.



Gambar 3. Matriks Klein Grid

Berdasarkan Gambar 3, diketahui nilai dari setiap atributnya untuk V1,V2,V4,V5,V6 berada di kategori *high impact* sedangkan V3 berada di kategori *hidden*.

**Matriks Perencanaan**

Matriks perencanaan adalah penggabungan dari nilai matriks klein grid dengan *performance weight*.

Tabel 2. Matriks Perencanaan

Kode	Needs Statement	Matriks Klein Grid	Customer Satisfaction	Importance to Customer	Goal	Improvement ratio	Sales point	Raw weight	Normalized raw weight
V1	Alat bantu dapat melewati batuan	HIM	4,00	3,67	3,83	0,96	1,50	5,27	0,20
V2	Alat bantu memperpendek jarak pengangkutan	HIM	3,67	3,67	3,67	1,00	1,50	5,50	0,21
V3	Alat bantu mengurangi masalah pekerja serta desain ergonomis	HID	3,33	3,33	3,33	1,00	1,20	4,00	0,15
V4	Alat bantu dapat mengurangi waktu perpindahan	HIM	3,67	3,67	3,67	1,00	1,50	5,50	0,21
V5	Alat bantu dapat mengangkat beban berat karung	HIM	3,67	4,00	3,83	1,05	1,50	6,27	0,24
<b>Total</b>								26,54	1,00

### Hubungan antara needs statement dengan persyaratan teknis

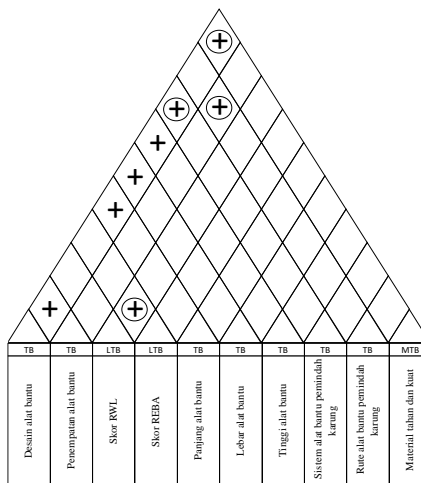
Dalam pembuatan house of quality diperlukan penentuan hubungan antara needs statement dengan persyaratan teknis. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara needs statement dengan persyaratan teknis.

Persyaratan Teknis  Needs Statement	Desain alat bantu	Penempatan alat bantu	Skor RWL	Skor REBA	Panjang alat bantu	Lebar alat bantu	Tinggi alat bantu	Sistem alat bantu pemindah karung	Rate alat bantu pemindah karung	Material tahanan dan kuat
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alat bantu dapat melewati bantalan	○	○						○		
Alat bantu memperpendek jarak pengangkatan	○	○						△	○	
Alat bantu mengurangi masalah pekerja serta desain ergonomis	○	○	○	○	○	○	○	△		
Alat bantu dapat mengurangi waktu perpindahan	○	○						○		
Alat bantu dapat mengangkat beban berat karung	△									○

Gambar 4. Hubungan antar kebutuhan pengguna dengan persyaratan teknis

### Hubungan antar persyaratan teknis

Pada tahap ini peneliti melakukan penilaian terhadap hubungan antar persyaratan teknis yang diisi menggunakan simbol.

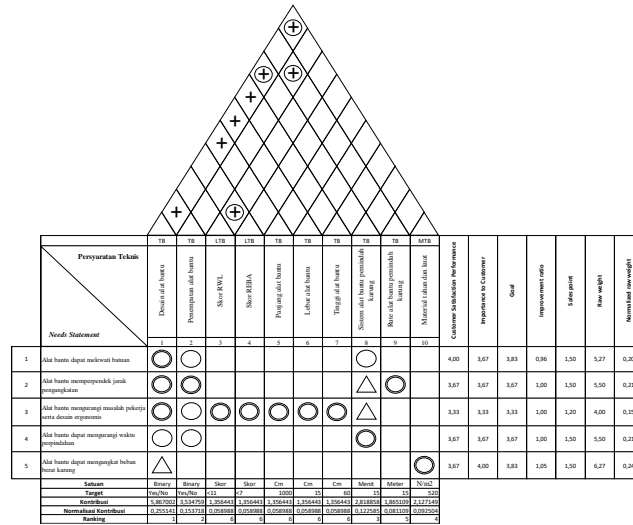


Gambar 5. Hubungan antar persyaratan teknis

### Identifikasi prioritas persyaratan teknis

Setelah selesai melakukan pengisian pada hubungan antar persyaratan teknis yang berada pada sisi atas HOQ selanjutnya adalah pengisian bagian bawah HOQ yang berisikan penilaian prioritas dari persyaratan teknis. Langkah pertama dalam melakukan perhitungan prioritas dengan mengisi satuan dari setiap persyaratan teknis beserta dengan target yang akan dicapainya. Nilai kontribusi didapatkan dari keseluruhan nilai hubungan antara kebutuhan pengguna dengan persyaratan teknis yang dikalikan dengan normalized raw weight. Didapatkannya

nilai normalisasi kontribusi dengan membagi nilai kontribusi dengan total kontribusi keseluruhan, sehingga darisitu akan didapatkan ranking untuk setiap persyaratan teknisnya.



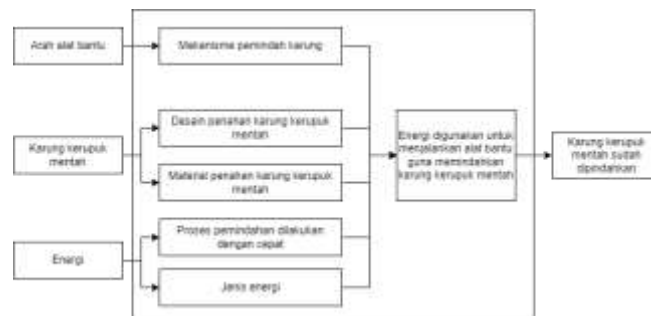
Gambar 6. HOQ

### Merancang Konsep

Dalam proses menghasilkan konsep terdapat lima tahapan dimana pada tahap pertama kita harus mengetahui masalah yang ada. Pada tahap ini dibagi menjadi 2 tahapan yang bertujuan untuk menjadikan masalah kompleks menjadi lebih sederhana. Pertama menguraikan masalah secara fungsional dengan membuat black box seperti yang ada pada Gambar 7. Selanjutnya melakukan dekomposisi fungsi agar dapat melihat lebih detail terhadap masalah seperti pada Gambar 8.



GAMBAR 7. *Black box*



Gambar 8. Dekomposisi fungsi




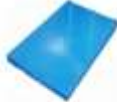

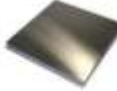

Selanjutnya dilakukan pemilihan konsep terhadap alat bantu untuk memperjelas spesifikasi dari alat bantu. Pemilihan konsep dilakukan menggunakan tabel dengan memberikan beberapa pilihan terhadap konsep yang ada.

Tabel 3. *Morphology chart*

Fungsi \ Opsi	Opsi 1	Opsi 2	Opsi 3
Mekanisme pemindah karung	 Kardif	 Troli	 Conveyor
Desain penahan karung kerupuk mentah	 Papan lengkung	 Papan lurus	 Papan lurus bertingkat
Material alat bantu yang kuat dan tahan lama	 Besi	 Alumunium	 Stardun steel
Proses pemindahan dilakukan dengan cepat	 Manusia	 Mesin	
Jenis energi			

Dilakukan eliminasi terhadap opsi yang sudah ada untuk lebih memfokuskan perancangan produk. Reduksi opsi dilakukan dengan menghilangkan opsi yang dinilai kurang mendukung tujuan penelitian. Opsi yang sudah dilakukan eliminasi terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Final Morphology Chart

Opsi / Fungsi	Opsi 1	Opsi 2
Mekanisme pemindah karung	 Katrol	 Conveyor
Desain penahan karung kerupuk mentah	 Papan lengkate	 Papan lurus
Material alat bantu yang kuat dan tahan lama	 Besi	 Stainless steel
Proses pemindahan dilakukan dengan cepat	 Mesin	
Jenis energi		

Dengan hasil *morphology chart* yang berisikan delapan kombinasi konsep maka dibuatlah tabel yang berisikan kombinasi konsep yang bisa dibuat dengan keseluruhan opsi.

Tabel 5. Kombinasi Konsep

Fungsi / Konsep	Mekanisme pemindah karung	Desain penahan karung kerupuk mentah	Material alat bantu yang kuat dan tahan lama	Proses pemindahan dilakukan dengan cepat	Jenis energi
A	1	1	1	1	
B	2	2	2	1	
C	1	2	1	1	
D	2	1	2	1	
E	1	1	2	1	
F	2	2	1	1	
G	1	2	2	1	
H	2	1	1	1	

### Pemilihan Konsep

Dalam menentukan konsep yang akan digunakan kedalam alat bantu, dilakukan penilaian terhadap setiap kombinasi konsep yang telah ditentukan untuk menemukan konsep terbaik yang harus diaplikasikan pada alat bantu. Proses

penilaian diawali dengan menentukan selection criteria, lalu setiap konsep akan dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 6. Pemilihan Konsep

Selection Criteria	Concept								
	Eksisting	A	B	C	D	E	F	G	H
Efektivitas	0	+	-	0	0	+	-	0	0
Ketahanan	0	0	+	0	+	±	0	+	0
Kemudahan realisasi	0	+	-	+	-	+	-	-	+
Total +	0	2	1	1	1	3	0	1	1
Total 0	3	1	0	2	1	0	1	1	2
Total -	0	0	2	0	1	0	2	1	0
Net Score	0	2	-1	1	0	3	-2	0	1
Rank	4	2	5	3	4	1	6	4	3
Continue ?	No	No	No	No	No	Yes	No	No	No

Dengan dilakukannya penilaian kombinasi konsep yang ada terhadap eksisting produk didapatkan bahwa konsep E mendapatkan nilai tertinggi dengan Net score sejumlah 3 yaitu semua kriterianya melebihi eksisting sehingga konsep E akan menjadi konsep yang direalisasikan.

## PEMBAHASAN

Melihat dari konsep yang telah terpilih sebelumnya, penulis membuat spesifikasi akhir dari alat bantu memindahkan kerupuk mentah.

Tabel 7. Spesifikasi Akhir

Spesifikasi Akhir				
No	Persyaratan Teknis	Nilai	Satuan	Sumber
1	Desain alat bantu	Yes	Binary	(Ariwibowo, 2019)
2	Penempatan alat bantu	Yes	Binary	Kondisi Lapangan
3	Skor RWL	< 3	Skor	(Waters, Putz-Anderson, & Garg, 1994)
4	Skor REBA	< 8	Skor	(Hignett & McAtamney, 2000)
5	Panjang alat bantu	1000	Cm	Kondisi Lapangan
6	Lebar alat bantu	15	Cm	Kondisi Lapangan
7	Tinggi alat bantu	60	Cm	Kondisi Lapangan
8	Sistem alat bantu pemindah karung	15	Menit	Kondisi Lapangan
9	Rute alat bantu pemindah karung	15	Meter	Kondisi Lapangan
10	Material tahan dan kuat	520	MPa	(Engineers Edge, 2022)

Setelah spesifikasi akhir ditentukan selanjutnya peneliti melakukan pembuatan desain 3D dari alat bantu sesuai dengan spesifikasi menggunakan aplikasi Autodesk Inventor 2022.



Gambar 9. Desain 3D Alat Bantu Usulan

## KESIMPULAN

Perancangan material handling equipment dilakukan menggunakan metode quality function deployment dengan menggunakan keinginan serta kebutuhan pengguna sebagai acuan pembuatan alat bantu. Alat bantu usulan memperbaiki postur tubuh pekerja saat memindahkan karung kerupuk yang juga menjadi keinginan dari pekerja, hal ini dibuktikan dari adanya penilaian REBA terhadap kondisi eksisting dan usulan.

Pekerja yang melakukan pengangkatan karung kerupuk setengah jadi memiliki beban berat berlebih dan dilakukan secara berulang sehingga bahaya bagi kesehatan, adanya alat bantu memperbaiki beban berat yang diterima oleh pekerja saat memindahkan karung kerupuk. Alat bantu tidak hanya memudahkan pekerja tetapi juga memberikan perbaikan terhadap waktu proses produksi kerupuk dikarenakan proses pemindahan yang sebelumnya memakan waktu delapan menit menjadi hanya satu menit 38 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, F. D., Hardjanto, I., & Hayat, A. (2013). PENGEMBANGAN USAHA MIKRO, KECIL, DAN MENENGAH (UMKM) . *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, Vol. 1, No. 6, 1286-1295.
- ErgoPlus. (2021, October 17). *A Step-by-Step Guide to the REBA Assesment Tool*. Retrieved 7 11, 2022, from ergo-plus.com
- safetysign. (2016, Juli 21). *Serba Serbi Manual Handling, Sejauh Mana Anda Memahaminya*. Retrieved Juli 5, 2022, from safetysign.co.id
- Sutari, W., Andias, R., Doyoyekti, Y. N., Dwiastuti, M., & Mufidah, I. (2015). The Assessment of Working Posture Effect to Muskuloskeletal Disorder: An Indonesian "Batik Cap" Industry Case Study. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 1824-1826.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Urata, S. (2000). Policy Recommendation for SME Promotion in the Republic of Indonesia. *JICA Senior Advisor to Coordination Minister of Economy, Finance and Industri*.