



SPACEPRO

Product Design Journal
Vol. 3 No. 2 (2025)

ISSN Media Electronic: 3026-1260

Desain Meja Konveyor Otomatis untuk Restoran Sushi

Ratna Puspitasari

Jurusan Desain Produk, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
ratna.despro@itats.ac.id

M. Junaidi Hidayat

Jurusan Desain Produk, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
junaidi.despro@itats.ac.id

Kiki Cahyaning W

Jurusan Desain Produk, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Kiki_Cahyaning@gmail.com

Abstract

This study aims to design an automatic conveyor dining table for sushi restaurants to improve service efficiency by automating the process of transporting dirty dishes to the kitchen. The research employs a mixed-method approach, combining qualitative data from interviews and observations with quantitative data from questionnaires. The design integrates a conveyor belt system, PIR sensors, and Arduino-based controls to optimize operational efficiency. Results indicate that the proposed design significantly reduces manual labor, enhances cleanliness, and improves customer satisfaction. The study concludes that the automatic conveyor table is a viable solution for modern sushi restaurants seeking to streamline operations.

Keywords: conveyor table; automation; sushi restaurant

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang meja makan dengan konveyor otomatis untuk restoran sushi guna meningkatkan efisiensi pelayanan melalui otomatisasi pengangkutan piring kotor ke dapur. Metode penelitian menggunakan pendekatan campuran, menggabungkan data kualitatif dari wawancara dan observasi dengan data kuantitatif dari kuesioner. Desain yang diusulkan mengintegrasikan sistem konveyor, sensor PIR, dan kontrol berbasis Arduino untuk mengoptimalkan efisiensi operasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain ini mengurangi tenaga manual, meningkatkan kebersihan, dan memuaskan pelanggan. Simpulan penelitian ini adalah meja konveyor otomatis merupakan solusi yang layak untuk restoran sushi modern.

Kata kunci: meja konveyor; otomatisasi; restoran sushi

Pendahuluan

Restoran sushi semakin populer di Indonesia, terutama di kota-kota besar seperti Surabaya. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah efisiensi pelayanan, khususnya dalam pengelolaan piring kotor. Saat ini, sebagian besar restoran masih mengandalkan tenaga manual untuk membersihkan dan mengangkut piring, yang dapat memperlambat pelayanan saat restoran ramai (Noviana, 2017).

Dari observasi awal, ditemukan permasalahan yang dihadapi pegawai restoran mengenai keterbatasan jumlah piring yang dapat diangkut dalam satu waktu, terutama saat kondisi ramai. Permasalahan ini memperlambat proses membersihkan meja dan dapat mengganggu sistem pelayanan restoran. Dengan penambahan sistem pembersih alat makan otomatis yang diterapkan pada meja konveyor diharapkan dapat mempermudah pekerjaan karyawan pada restoran serta pengunjung tidak perlu menunggu terlalu lama untuk menyantap makanan dikarenakan alat makan yang sudah tersajikan dengan cepat.

Penelitian dalam perkembangan sistem konveyor otomatis dalam industri makanan, termasuk aplikasi di restoran sushi, menunjukkan bahwa penggunaan sensor dan kontrol otomatis dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 30% (Chen, 2020).

Dalam penelitian kuantitatif di restoran Jepang, mengungkap bahwa 80% pelanggan restoran sushi lebih memilih sistem otomatis untuk pengangkutan piring kotor karena alasan kebersihan dan kecepatan (Tanaka, 2021).

Berdasarkan studi kasus di Tom Sushi dan Sushi Station, ditemukan bahwa penggunaan konveyor otomatis untuk pengiriman piring kotor dapat menjadi solusi inovatif. Penelitian ini mengusulkan desain meja makan dengan konveyor otomatis yang dilengkapi sensor PIR dan sistem kontrol Arduino. Tujuannya adalah mengurangi beban kerja karyawan, meningkatkan kebersihan, dan mempercepat siklus pelayanan.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode campuran (mixed method) dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui:

1. Observasi langsung di Tom Sushi dan Sushi Station untuk mempelajari alur kerja dan kebutuhan pengguna.
2. Wawancara dengan karyawan dan pelanggan untuk memahami tantangan operasional.
3. Kuesioner yang disebar kepada responden untuk mengukur preferensi desain.
4. Analisis material dan teknologi, termasuk studi kelayakan penggunaan kayu jati, sensor PIR, dan Arduino.

Berikut adalah tabel *Voice of Customer (VOC)* untuk mengukur tingkat kebutuhan pengguna:

Tabel 1. *Voice of Customer (VOC)*

No.	Poin	Sub poin	Jumlah				
			1	2	3	4	5
1.	Desain	Desain meja difungsikan untuk makan serta memiliki fasilitas untuk mengirim piring kotor ke area belakang atau dapur.					
		Terdapat tempat penampungan yang sama dengan ukuran piring kotor.					
2.	Ergonomi	Terdapat lubang yang mampu menampung tumpahan air di atas meja.					
3.	Teknologi	Menggunakan sensor PIR untuk menjalankan konveyor.					

SPACEPRO: Product Design Journal

		Dilengkapi dengan <i>switch</i> ON/OFF					
4.	Material	Menggunakan material kayu kuat dan estetik.					
		Dibutuhkan <i>finishing</i> material yang memiliki ketahanan terhadap air dan noda.					
5.	Sistem kerja	Konveyor hanya akan berjalan ketika terdapat objek di atasnya.					
		Terdapat alarm penanda ketika piring telah penuh.					

Data dianalisis menggunakan House of Quality (HoQ) untuk memetakan kebutuhan konsumen ke dalam atribut teknis desain.

Pembahasan dan Hasil

Desain dan Fitur Utama

Desain meja konveyor otomatis terdiri dari:

1. Konveyor belt untuk mengangkut piring kotor ke dapur.
2. Sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan piring dan mengatur kecepatan konveyor.
3. Rak penampungan piring dengan kapasitas 80 piring.
4. Sistem kontrol Arduino untuk mengintegrasikan sensor dan motor penggerak.

Tabel 2. Spesifikasi Teknis Desain

Komponen	Spesifikasi
Material Meja	Kayu jati dengan finishing pernis
Sensor	PIR dan ultrasonik
Kapasitas Penampungan	80 piring (diameter 15 cm)
Kecepatan Konveyor	5-10 cm/detik

Alur Sirkulasi operasional meja konveyor

Berikut merupakan detail penjelasan setiap tahapan pada struktur alur sirkulasi dari proses penggunaan produk meja makan dengan konveyor otomatis:

1. Saat ada pengunjung yang datang, agawai restoran akan mengantarkan pengunjung pada kursi yang tersedia. Dan menjelaskan kepada pengunjung aturan-aturan di restoran tersebut.
2. Pengunjung dapat mengambil sushi yang telah disiapkan ada konveyor penyajian yang ada pada bagian tengah meja.
3. Kemudian pengunjung dapat menikmati sushi yang telah mereka ambil.
4. Setelah selesai makan, pengunjung dapat menumpuk piring kotor sesuai dengan arahan yang diberikan oleh pegawai restoran.
5. Pegawai meletakkan tumpukan piring kotor pada konveyor pengangkut yang ada disamping konveyor penyajian.
6. Pengunjung dapat meninggalkan restoran.

Analisis dan Sintesa Desain

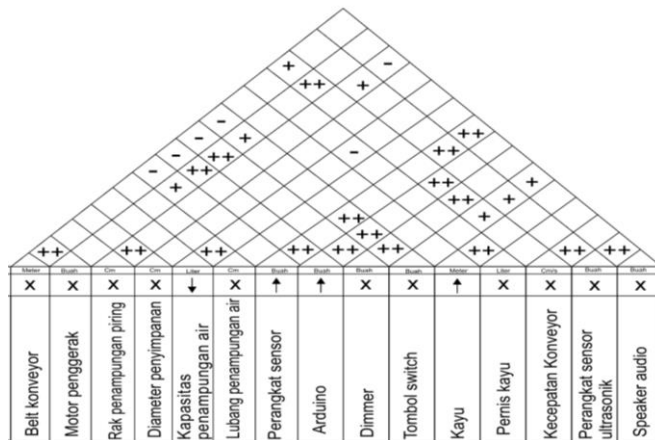
Meliputi analisis kebutuhan melalui penyebaran *Voice of Customer (VOC)* yang dimasukkan dalam data kuantitatif di matriks *House of Quality (HoQ)*. Dari analisis yang telah dilakukan, didapatkan bahwa produk meja makan otomatis dengan konveyor dapat membantu dalam pengiriman piring secara otomatis. Kebanyakan restoran sushi saat ini masih menggunakan pengangkutan secara manual.

Dari analisis kebutuhan didapatkan atribut teknis dan hubungannya melalui matriks. Hasil perhitungan matriks kebutuhan dan atribut teknis sebagai berikut:

Weight/ Importance	<div> <div>Quality Characteristics</div> <div>Demanded Quality</div> </div>	Belt konveyor	Motor penggerak	Rak penampungan piring	Diameter penyimpanan	Kapasitas penampungan air	Lubang penampungan air	Perangkat sensor	Arduino	Dimmer	Tombol switch	Kayu	Pernis kayu	Kecepatan Konveyor	Perangkat sensor ultrasonik	Speaker audio
7,8	Pengiriman piring ke dapur	70,2	23,4	70,2	23,4		7,8				23,4	70,2	23,4			
7,3	Ukuran tempat penampungan	7,3		65,7	65,7											
7,4	Tempat penampungan air					66,6	66,6						22,2			
6,9	Sensor PIR untuk konveyor		6,9					62,1	62,1	62,1	20,7			20,7		
7,05	Swich pengatur kecepatan										63,4					
8,2	Material kuat dan estetik											73,8	73,8			
7,4	Finishing tahan air dan noda												66,6			
7,2	Sistem operasional konveyor	21,6							64,8	21,6	21,6			64,8		
7,7	Alarm penanda										25,1				69,3	69,3
	Difficulty	5	7	3	4	3	3	8	8	6	3	3	1	5	7	4
	Bobot	99,5	30,3	135,9	89,1	66,6	74,4	62,1	126,9	83,7	154,2	144	186	85,5	69,3	69,3

Gambar 1. Matriks kebutuhan dan atribut teknis

Analisis studi material seperti kayu jati dan logam untuk sistem konveyor, difokuskan pada ketahanan dan kemudahan perawatan. Kayu jati dengan finishing pernis direkomendasikan untuk aplikasi meja makan (Novak, 2018). Dari hasil analisis didapatkan bahwa material utama yang akan digunakan adalah kayu jati. Karena material ini mendukung untuk pengaplikasian konsep oriental dan menyesuaikan tema pada restoran sushi. Untuk material pendukung yang digunakan adalah stainless steel, yang diaplikasikan pada konveyor. Dalam matriks hubungan antar atribut didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Matriks hubungan antar atribut

Analisis penelitian untuk pelayanan makanan menekankan pentingnya desain ergonomis untuk sistem konveyor di restoran, termasuk faktor ketinggian meja dan kapasitas penampungan piring (Zhang, 2016). Dari hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa meja memiliki dimensi panjang 235 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 75 cm.

Konsep Desain

Konsep desain yang digunakan pada produk meja makan dengan konveyor otomatis untuk restoran sushi adalah oriental. Gaya desain Oriental adalah suatu gaya desain yang mengambil inspirasi dari budaya dan tradisi timur, seperti halnya jepang.

Dalam konsep gaya oriental, material alam dipercaya dapat menciptakan harmoni, material alam seperti kayu, batu, dan bambu menjadi elemen yang penting dalam penataan ruang dalam.

Alternatif Desain



Gambar 3. Alternatif 1

Terdapat tempat saluran air yang dapat mencegah tumpahan minuman atau makanan, saluran air tersebut akan terbuang pada tempat penampungan yang tersedia di bagian bawah meja. Piring masuk pada tempat penampungan, dimana tempat tersebut dapat ditarik atau didorong karena menggunakan roda kaki yang memudahkan penggunaanya. Terdapat 2 buah pipa saluran air pada bagian sisi kanan dan kiri meja, serta terdapat juga penampungan air yang dapat ditarik ketika akan membuang tumpahan air. Pada bagian atas konveyor terdapat 4 sensor yang berfungsi untuk mendeteksi piring dan dapat digunakan sebagai pengatur cepat dan lambatnya konveyor berjalan. Sensor tersebut terletak di bagian sisi kanan dan kiri meja.



Gambar 4. Alternatif 2

Pada bagian atas konveyor terdapat 4 sensor yang memiliki fungsi untuk mendeteksi piring dan dapat mengatur kecepatan konveyor. Sensor tersebut terletak pada bagian sisi

SPACEPRO: Product Design Journal

kanan dan kiri meja. Tempat penampungan piring kotor, dimana ketika penuh dapat dibuka dan diangkat penyimpanannya dan kemudian dapat dibersihkan. Terdapat saklar yang memiliki penutup, dimana saklar tersebut berfungsi untuk menyalakan atau mematikan konveyor. Pada bagian dalam penampungan piring terdapat sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketika piring telah penuh.



Gambar 5. Alternatif 3

Terdapat rak penyimpanan piring kotor dan tempat penampungan air yang cukup besar pada meja tersebut. Serta terdapat juga 2 sensor untuk mendeteksi ketika piring telah penuh pada bagian rak penampungan. Penampungan air dapat dibersihkan dengan cara ditarik dari tempatnya. Piring yang diletakkan pada konveyor akan berjalan masuk ke dalam 2 lubang, kemudian jatuh ke dalam rak tempat penampungan piring kotor.

Pada bagian atas konveyor terdapat 4 sensor yang berfungsi untuk mendeteksi piring dan dapat digunakan sebagai pengatur kecepatan. Sensor tersebut terletak pada bagian sisi kanan dan kiri meja. Rak penampungan piring terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian kanan sebagai tempat penampungan piring dari sebelah kanan serta bagian kiri untuk piring di sebelah kiri. Dengan ukuran yang cukup besar maka rak tersebut menggunakan roda di bagian bawah untuk memudahkan mengambil atau membawa piring.

Desain Terpilih

Berdasarkan hasil voting kepada responden, didapatkan desain alternatif 2 sebagai desain terpilih. Berdasarkan kuesioner, 85% responden menyetujui bahwa desain ini meningkatkan efisiensi pelayanan. Analisis kompetitor juga menunjukkan bahwa meja konveyor otomatis memiliki keunggulan dalam hal kebersihan dan kecepatan dibandingkan meja konvensional.

Kesimpulan

Desain meja makan dengan konveyor otomatis terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan restoran sushi. Integrasi teknologi sensor dan kontrol Arduino memungkinkan operasional yang lebih cepat dan minim tenaga manual. Desain meja makan dengan konveyor otomatis dapat memberikan solusi yang inovatif dalam penyajian makanan dan pengangkutan piring kotor dan memiliki penyimpanan piring kotor serta penampungan air tumpahan sisa makanan. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah pengujian lapangan untuk mengevaluasi ketahanan material dan kinerja sistem dalam jangka panjang.

Pernyataan Penulis

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS) atas dukungan fasilitas dan sumber daya penelitian.
2. Tom Sushi dan Sushi Station yang telah berpartisipasi dalam observasi dan wawancara, memberikan wawasan berharga tentang kebutuhan operasional restoran sushi.

SPACEPRO: Product Design Journal

3. Para responden yang telah meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner, sehingga data preferensi desain dapat terkumpul dengan baik.
4. Rekan-rekan di Jurusan Desain Produk atas diskusi dan masukan yang membangun selama proses penelitian.

Referensi

- Chen, L., & Wang, Y. (2020). Automation in the Food Service Industry: A Review of Conveyor Belt Systems. *Journal of Food Engineering*, 45(3), 112-125.
- Novak, J., & Smith, R. (2018). Material Selection for Conveyor Systems in High-Traffic Restaurants. *Materials & Design*, 34(4), 200-215.
- Noviana, L. (2017). *Sushi: Makanan Khas Jepang dan Perkembangannya di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Kuliner.
- Tanaka, H., & Kimura, K. (2021). Customer Preferences for Automated Service in Japanese Cuisine. *Journal of Consumer Behavior*, 15(1), 45-60.
- Zhang, L., & Park, J. (2016). Ergonomic Design of Conveyor Systems for Food Service. *Applied Ergonomics*, 50, 210-220.

Lampiran A. Hasil VOC

Pertanyaan 1				
Desain meja difungsikan untuk makan serta memiliki fasilitas untuk mengirim piring kotor ke area belakang atau dapur				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	0	0	
Netral	5	2	10	
Setuju	7	16	112	
Sangat Setuju	9	16	144	
TOTAL		34	266	
NILAI			7,8	

Pertanyaan 2				
Terdapat tempat penampungan yang sama dengan ukuran piring kotor.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	2	6	
Netral	5	1	5	
Setuju	7	20	140	
Sangat Setuju	9	11	99	
TOTAL		34	250	
NILAI			7,3	

Pertanyaan 5				
Dilengkapi dengan switch pengatur kecepatan.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	3	9	
Netral	5	4	20	
Setuju	7	16	112	
Sangat Setuju	9	11	99	
TOTAL		34	240	
NILAI			7,05	

Pertanyaan 6				
Menggunakan material kayu kuat dan estetik.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	2	6	
Netral	5	9	45	
Setuju	7	16	112	
Sangat Setuju	9	13	117	
TOTAL		34	280	
NILAI			8,2	

Pertanyaan 3				
Terdapat lubang yang mampu menampung tumpahan air di atas meja.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	0	0	
Netral	5	5	25	
Setuju	7	17	119	
Sangat Setuju	9	12	108	
TOTAL		34	252	
NILAI			7,4	


Pertanyaan 4				
Menggunakan sensor PIR untuk menjalankan konveyor.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	0	0	
Netral	5	6	30	
Setuju	7	23	161	
Sangat Setuju	9	5	45	
TOTAL		34	236	
NILAI			6,9	

Pertanyaan 7				
Dibutuhkan finishing material yang memiliki ketahanan terhadap air dan noda.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	1	3	
Netral	5	3	15	
Setuju	7	18	126	
Sangat Setuju	9	12	108	
TOTAL		34	252	
NILAI			7,4	

Pertanyaan 8				
Konveyor hanya akan berjalan ketika terdapat objek di atasnya.				
KETERANGAN	SKALA	RESPONDEN	SKOR	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Tidak Setuju	3	2	6	
Netral	5	4	20	
Setuju	7	16	112	
Sangat Setuju	9	12	108	
TOTAL		34	246	
NILAI			7,2	

Lampiran B. Kuisisioner (GForm)

SPACEPRO: Product Design Journal

Pertanyaan		
DESAIN MEJA MAKAN DENGAN KONVEYOR OTOMATIS UNTUK RESTORAN SUSHI <small>Email responden (ratnaagustin493@gmail.com) dicatat saat formulir ini dikirimkan.</small>	Contoh meja konveyor sushi pada umumnya 	
Nama Lengkap * Ratna Agustin	Desain meja difungsikan untuk makan serta memiliki fasilitas untuk mengirim piring kotor ke area belakang atau dapur. * <input checked="" type="radio"/> Sangat Setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral	Terdapat tempat penampungan yang sama dengan ukuran piring kotor. * <input checked="" type="radio"/> Sangat Setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral
Umur * 21		Terdapat lubang yang mampu menampung tumpahan air di atas meja. * <input checked="" type="radio"/> Sangat setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral
Pekerjaan/Institusi * Mahasiswa / William booth		
Menggunakan sensor PIR untuk menjalankan konveyor. * <input checked="" type="radio"/> Sangat Setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral	Menggunakan material kayu kuat dan estetik. * <input type="radio"/> Sangat Setuju <input checked="" type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral	Konveyor hanya akan berjalan ketika terdapat objek di atasnya. * <input checked="" type="radio"/> Sangat Setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral
Dilengkapi dengan switch pengatur kecepatan. * <input checked="" type="radio"/> Sangat Setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral	Dibutuhkan finishing material yang memiliki ketahanan terhadap air dan noda. * <input type="radio"/> Sangat Setuju <input checked="" type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral	Terdapat alarm penanda ketika piring telah penuh. * <input checked="" type="radio"/> Sangat Setuju <input type="radio"/> Setuju <input type="radio"/> Tidak Setuju <input type="radio"/> Sangat Tidak Setuju <input type="radio"/> Netral