

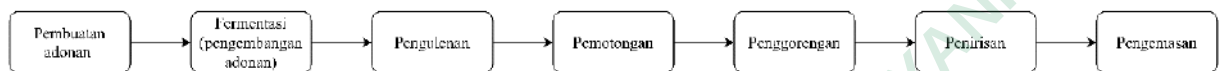
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Identifikasi Masalah

Proses produksi roti Galundeng di UMKM ini terdiri atas beberapa tahapan utama dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Alur Produksi Roti Galundeng

Seluruh tahapan tersebut dilakukan dalam satu ruangan produksi yang relatif sempit, tanpa sekat, dan hanya dilengkapi dengan dua meja kerja utama. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, diketahui bahwa bottleneck dalam proses produksi terjadi pada tahap fermentasi adonan. Adonan yang telah dibuat harus melalui proses fermentasi selama ± 30 menit, dan selama proses tersebut adonan ditempatkan di atas salah satu meja kerja sambil ditutup kain. Akibatnya, hanya satu meja tersisa untuk melanjutkan tahapan produksi lainnya, sehingga terjadi keterlambatan dan antrean proses. Rata-rata produksi harian mencapai 100 kg, dan siklus produksi dilakukan tiap 25 kg adonan, maka dibutuhkan 4 siklus fermentasi. Artinya, waktu tunggu akibat proses fermentasi mencapai total 120 menit (4×30 menit).

Tabel 4. 1 Waktu Tiap Proses Produksi Dalam Satu Siklus Adonan

No	Nama Proses	Waktu (/25kg)
1.	Pembuatan Adonan	20 Menit
2.	Fermentasi Adonan	30 Menit
3.	Pengulenan Adonan	15 Menit
4.	Pemotongan dan Penggorengan adonan	50 Menit
5.	Penirisan dan Packing	45 Menit
Total Waktu		160 Menit

Berdasarkan Tabel 4.1, total waktu proses dalam satu siklus produksi (25 kg) adalah 160 menit atau 2 jam 40 menit. Maka, untuk memenuhi target produksi harian sebesar 100 kg (4 siklus), dibutuhkan total waktu 640 menit atau 10 jam 40 menit. Oleh karena itu, jam kerja karyawan di UMKM ini relatif panjang, yaitu dari pukul

10.00 pagi hingga pukul 20.00 malam. Waktu kerja sekitar 10 jam ini masih dapat terpenuhi karena sebagian tahapan seperti persiapan bahan dan pembuatan adonan telah dicicil sebelumnya oleh Pak Agus dan istri sebelum jam kerja karyawan dimulai.

Permasalahan tersebut menyebabkan penumpukan aktivitas serta hilangnya peluang untuk menjalankan proses secara paralel. Sebagai solusi, dirancanglah rak adonan guna memindahkan tempat fermentasi dari meja kerja ke rak yang terpasang di dinding. Dengan penerapan rak adonan ini, adonan dari tiga siklus produksi (75 kg) dapat langsung ditempatkan di rak tanpa mengganggu area meja kerja. Hal ini berpotensi menghilangkan bottleneck sebesar 90 menit (3×30 menit), sedangkan waktu fermentasi untuk produksi pertama tetap berlangsung di meja karena belum tersedia adonan sebelumnya. Implementasi rak adonan ini diharapkan mampu mengurangi waktu idle pekerja, mempercepat alur produksi, serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang dan waktu kerja.

4.1.2 Identifikasi Kebutuhan Pengguna (*Voice of Customer*)

Pengumpulan *voice of customer* dilakukan melalui wawancara kepada empat responden, yang terdiri dari satu orang pemilik UMKM dan tiga orang karyawan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali kebutuhan dan harapan pengguna terhadap rak adonan di UMKM Roti Galundeng, khususnya dalam mengatasi hambatan pada proses fermentasi. Pengumpulan data dilakukan dengan mengajukan enam pertanyaan yang berkaitan langsung dengan kondisi kerja di lapangan serta keterbatasan fasilitas yang digunakan sebelumnya. Seluruh pertanyaan tersebut disusun untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai masalah yang dihadapi pekerja serta ekspektasi mereka terhadap rancangan rak adonan. Daftar pertanyaan wawancara selengkapnya disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Daftar Pertanyaan Wawancara

No	Pertanyaan
1	Apakah menurut Anda, penggunaan meja kerja sebagai tempat fermentasi selama ini mengganggu aktivitas kerja lainnya?
2	Apakah Anda pernah mengalami kesulitan dalam menyimpan adonan untuk produksi berikutnya karena tidak tersedia tempat khusus?
3	Menurut Anda, apakah posisi penyimpanan adonan selama ini sudah sesuai dengan postur tubuh saat bekerja, atau justru menyulitkan saat pengambilan dan penempatan?
4	Apakah permukaan tempat adonan sebelumnya mudah dibersihkan, atau sering lengket dan menimbulkan sisa bahan yang sulit dibersihkan?
5	Sejauh ini, apakah tempat adonan yang digunakan cukup kuat untuk menahan beban adonan fermentasi, atau ada kekhawatiran terkait kestabilannya?
6	Apakah Anda kesulitan saat ingin membersihkan area di sekitar tempat fermentasi, terutama jika tempat tersebut sulit dipindahkan atau dibongkar?

Setelah dilakukan wawancara langsung, diperoleh enam jawaban inti dari berbagai pernyataan yang disampaikan oleh Bapak Agus selaku owner dan tiga orang karyawan. Keenam jawaban tersebut kemudian dirangkum dan dijabarkan ke dalam Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Daftar Jawaban

No	Jawaban
1.	Penempatan adonan di atas meja kerja menyebabkan meja tidak bisa dipakai untuk aktivitas lain.
2.	Tidak ada tempat menyimpan adonan untuk periode berikutnya.
3.	Posisi rak terlalu tinggi atau terlalu rendah menyulitkan saat memindahkan adonan.
4.	Permukaan tempat adonan sebelumnya mudah lengket dan sulit dibersihkan.
5.	Rak harus mampu menahan beban adonan selama satu periode fermentasi.
6.	Rak sulit dipindahkan saat ingin membersihkan area produksi.

4.1.3 Penyusunan *House Of Quality*

Penyusunan *House of Quality* (HOQ) merupakan proses bertahap yang terdiri dari beberapa langkah sistematis untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna menjadi spesifikasi teknis produk. Langkah-langkah penyusunan HOQ dapat dilihat pada uraian berikut (Anggraeni et al., 2013).

4.1.3.1 Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis rak adonan disusun berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pengguna yang telah diterjemahkan ke dalam bentuk atribut. Setiap atribut selanjutnya dikembangkan menjadi parameter teknis yang terukur, disertai satuan dan kriteria sebagai acuan dalam proses perancangan. Rincian spesifikasi teknis tersebut disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Kebutuhan dan Atribut Rak Adonan

Pernyataan Pekerja	Kebutuhan Pengguna	Atribut
Penempatan adonan di atas meja kerja menyebabkan meja tidak bisa dipakai untuk aktivitas lain	Rak adonan harus menggantikan fungsi meja kerja sebagai tempat fermentasi agar tidak mengganggu alur kerja	Fungsional
Tidak ada tempat menyimpan adonan untuk periode berikutnya	Rak adonan harus mampu menyimpan adonan dalam jumlah cukup, termasuk untuk cadangan periode berikutnya	Kapasitas
Posisi rak terlalu tinggi atau terlalu rendah menyulitkan saat memindahkan adonan	Rak harus dirancang sesuai dengan postur tubuh pekerja untuk memudahkan penggunaan	Kenyamanan
Permukaan tempat adonan sebelumnya mudah lengket dan sulit dibersihkan	Permukaan rak harus menggunakan bahan yang anti lengket dan mudah dibersihkan	Kebersihan
Rak harus mampu menahan beban adonan selama satu periode fermentasi	Rak harus kuat dan stabil untuk menampung adonan lebih dari 25 kg	Kekuatan
Rak sulit dipindahkan saat ingin membersihkan area produksi	Rak sebaiknya tetap fleksibel meskipun menempel di dinding, agar mudah dibersihkan	Mobilitas

4.1.3.2 Penentuan *Relationship*

Pada tahap ini dilakukan penentuan hubungan (*relationship*) antara kebutuhan konsumen (*Voice of Customer*) dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Anugrah et al., (2025) dalam konsep QFD, hubungan ini digunakan untuk mengukur sejauh mana setiap kebutuhan konsumen dapat dipenuhi oleh respon teknis yang dirancang. Hubungan ditentukan dengan simbol atau bobot tertentu, misalnya kuat, sedang, dan lemah, sehingga memudahkan dalam memprioritaskan spesifikasi yang paling berpengaruh terhadap kepuasan konsumen

4.1.3.3 Korelasi Antar Matriks

Tahap berikutnya adalah penentuan korelasi antar spesifikasi teknis pada bagian atap *House of Quality*. Menurut Suhendar, (2014), korelasi ini diperlukan untuk melihat apakah antar spesifikasi teknis saling mendukung (positif) atau justru saling bertentangan (negatif). Analisis korelasi membantu perancang agar tidak menetapkan spesifikasi yang saling melemahkan, serta memastikan adanya sinergi antar aspek teknis dalam memenuhi kebutuhan konsumen

4.1.3.4 Penentuan Tingkat Kepentingan Atribut

Data hasil rekap rata-rata tingkat kepentingan untuk setiap atribut diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada para pekerja di UMKM Roti Galundeng yang terlibat langsung dalam proses fermentasi adonan. Penilaian terhadap tingkat kepentingan masing-masing atribut dalam kuesioner menggunakan skala Likert dengan rentang nilai 1 (sangat tidak penting), 2 (tidak penting), 3 (cukup penting), 4 (penting), hingga 5 (sangat penting). Kuesioner ini diisi oleh Bapak Agus selaku owner dan 3 orang karyawan aktif di bagian produksi UMKM Roti Galundeng. Tabel 4.5 berikut menyajikan rekapitulasi hasil penilaian dari keempat responden tersebut.

Tabel 4. 5 Data Rekap Hasil Kuisisioner

No	Atribut	Tingkat Kepentingan				Total	Rata-Rata
		Responden					
		1	2	3	4		
1	Fungsional	5	5	5	5	20	5.0
2	Kapasitas	4	5	4	5	18	4.5
3	Kenyamanan	5	4	4	4	17	4.25
4	Kebersihan	4	3	4	4	15	3.75
5	Kekuatan	5	4	4	5	18	4.5
6	Mobilitas	4	3	4	4	15	3.75

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuisisioner yang diisi oleh Bapak Agus selaku pemilik dan tiga karyawan UMKM Roti Galundeng, atribut Fungsional menempati posisi tertinggi dengan rata-rata nilai 5.0. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi utama rak sebagai tempat fermentasi adonan sangat dibutuhkan untuk mengatasi *bottleneck* akibat penggunaan meja kerja sebelumnya. Atribut Kekuatan dan Kapasitas menyusul dengan nilai 4.5, menunjukkan pentingnya ketahanan rak

terhadap beban adonan serta kapasitas penyimpanan yang memadai. Atribut Kenyamanan memperoleh nilai 4.25, sedangkan Kebersihan dan Mobilitas masing-masing bernilai 3.75, tetap dianggap penting meski prioritasnya lebih rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa perancangan rak adonan perlu memprioritaskan aspek fungsionalitas, kekuatan, dan kapasitas.

4.1.3.5 Penentuan Target Spesifikasi

Setelah mengetahui hasil dari tingkatan kepentingan atribut kebutuhan pengguna, langkah selanjutnya adalah menetapkan kebutuhan teknis dan target spesifikasi dari rak adonan yang akan dirancang. Kebutuhan teknis disusun berdasarkan atribut-atribut seperti fungsionalitas, kapasitas, kekuatan, kenyamanan, kebersihan, dan mobilitas yang sebelumnya telah dinilai penting oleh pengguna. Berdasarkan kebutuhan teknis tersebut, ditentukan pula target spesifikasi sebagai acuan dalam proses perancangan agar rak adonan dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal. Rincian kebutuhan teknis beserta target spesifikasinya disajikan secara lengkap dalam Tabel 4.6.

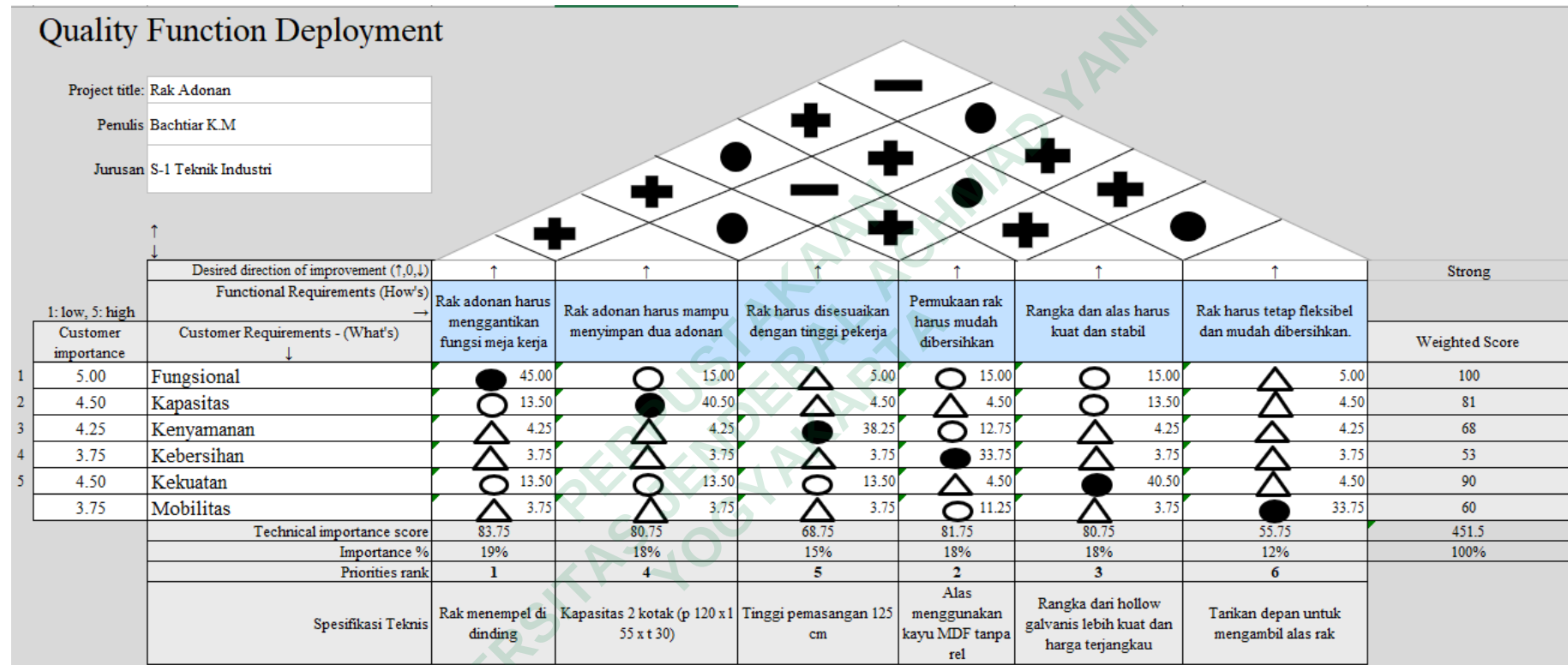
Tabel 4. 6 Persyaratan dan Target Spesifikasi

Atribut	Persyaratan Teknis	Target Spesifikasi
Fungsional	Rak adonan harus menggantikan fungsi meja kerja sebagai tempat fermentasi tanpa menambah luas area kerja.	Rak menempel di dinding, memanfaatkan area vertikal tanpa menambah luas lantai kerja.
Kapasitas	Rak adonan harus mampu menyimpan dua adonan berukuran besar dan berat total hingga ± 46 kg.	Dimensi rak: P 140 cm $\times$ L 70 cm $\times$ T 40 cm, kapasitas dua kotak adonan dengan ukuran tiap kotak P70 $\times$ L 70 $\times$ T40 cm.
Kenyamanan	Rak harus disesuaikan dengan tinggi pekerja serta mudah diakses untuk memasukkan dan mengambil adonan.	Posisi alas rak dipasang pada ketinggian 125cm diatas lantai ntuk memudahkan pengguna dalam mengambil maupun meletakkan kotak adonan.
Kebersihan	Permukaan rak harus mudah dibersihkan dan tidak memiliki celah sempit yang dapat menumpuk tepung..	Alas menggunakan kayu MDF, bahan yang tidak mudah lengket dengan adonan.
Kekuatan	Rangka dan alas harus kuat dan stabil untuk menopang beban adonan dan tidak mudah bergeser atau roboh.	Rangka besi hollow menahan beban hingga 65 kg, dilengkapi 6 titik pemasangan dengan 2 baut dynabolt M12 per titik. Alas MDF kuat dan tidak mudah melengkung saat menahan kotak adonan.
Mobilitas	Rak harus tetap fleksibel, mudah dibersihkan, dan dapat digunakan tanpa mengganggu aktivitas lain	Alas MDF lepas dan diberi tarikan di bagian depan agar mudah diangkat

Spesifikasi rak adonan mengacu pada kebutuhan fungsionalitas, kapasitas, kenyamanan, kebersihan, kekuatan, dan mobilitas untuk mendukung proses fermentasi secara optimal. Rak menggantikan meja kerja tanpa perluasan area dengan sistem menempel di dinding pada ketinggian 125 cm (ergonomis untuk pekerja) dan mampu menampung dua kotak adonan besar (kapasitas total ± 46 kg). Rangka menggunakan besi hollow galvanis, alas dari MDF, dilengkapi pembatas aluminium, tarikan depan, serta dipasang dengan 6 titik dynabolt M12 agar kuat dan stabil dalam penggunaan harian.

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YAN
YOGYAKARTA

4.1.3.6 Perancangan *House Of Quality*



Gambar 4. 2 *House Of Quality* Rak Adonan

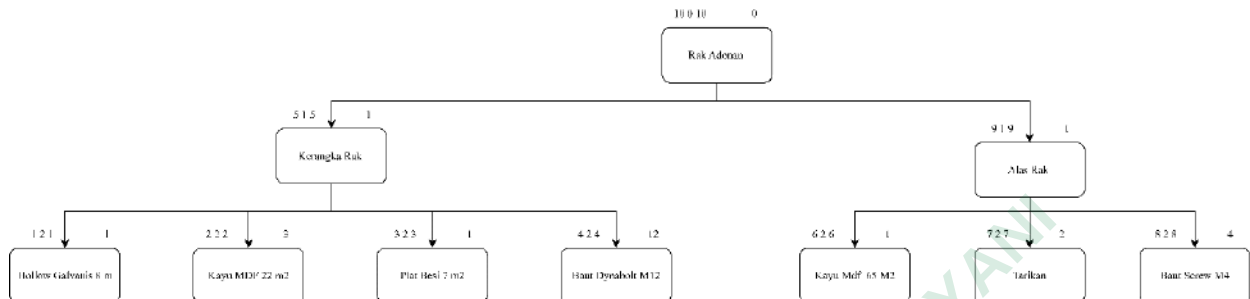
4.1.4 *Bill Of Material*

Setelah menyusun *House of Quality* (HoQ) yang mengidentifikasi serta menganalisis hubungan antara kebutuhan pengguna dan spesifikasi teknis rak adonan, langkah selanjutnya adalah menyusun *Bill of Material* (BOM). BOM berfungsi sebagai daftar lengkap semua komponen dan material yang diperlukan dalam proses pembuatan rak adonan (Gunawan et al., 2024). Penyusunan BOM ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh bahan yang dibutuhkan tersedia dan dapat direncanakan dengan baik. Rincian lengkap mengenai komponen dan material ditampilkan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 *Bill of Material* Rak Adonan

No	Part Number	Level	Nama Komponen	Kuantitas	Bahan	Keterangan
1	1.2.1	2	Besi Hollow Galvanis	8 m	Hollow 2 x 2 x 0.2 cm	Beli
2	2.2.2	2	Kayu Mdf	22 m ²	MDF 1,2 cm	Beli
3	3.2.3	2	Plat Besi	7 m ²	Besi 1 mm	Beli
4	4.2.4	2	Baut Dynabolt M12	12 buah	Besi	Beli
5	5.1.5	1	Kerangka Rak	1 unit	Besi Hollow dan MDF	Buat
6	6.2.6	2	Kayu MDF	65 m ²	MDF 1,2 cm	Beli
7	7.2.7	2	Tarikan	2 buah	Aluminium	Beli
8	8.2.8	2	Baut Screw M4	4 buah	Baja	Beli
9	9.1.9	1	Alas Rak	1 set	Kayu MDF	Beli
10	10.0.10	0	Rak Adonan	1 unit	Semua Part	Buat

Penyusunan BOM ini mencakup informasi mengenai part number, hierarki level, serta jumlah masing-masing komponen. Diagram lengkap dari susunan BOM tersebut ditampilkan pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Bill of Material Rak Adonan

4.1.5 Pembuatan Desain

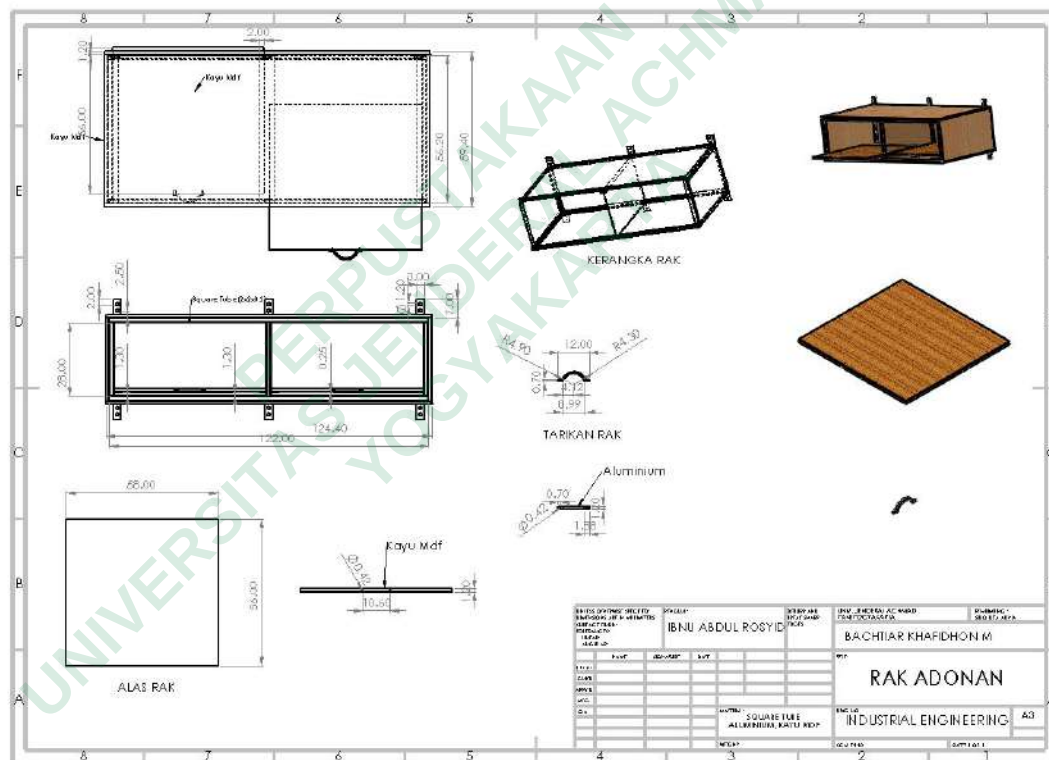
Perancangan rak adonan dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD), dengan tujuan mengatasi bottleneck pada proses fermentasi di UMKM Roti Galundeng. Untuk memvisualisasikan desain secara menyeluruh, dibuat *visual prototype* dalam bentuk model 3D menggunakan SolidWorks yang menampilkan struktur, dimensi, dan sistem kerja rak.

Desain ini direalisasikan dalam bentuk prototipe beta dengan ukuran asli, menggunakan kayu reng sebagai pengganti besi hollow galvanis dan triplek sebagai substitusi kayu MDF. Prototipe ini dibuat untuk menguji fungsi utama rak adonan sesuai batasan dan asumsi yang telah ditetapkan.

4.1.5.1 Prototipe 3D

Pembuatan prototipe 3D dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks sebagai bagian dari tahapan visualisasi desain. Model ini menggambarkan secara utuh bentuk, dimensi, dan susunan komponen rak adonan sebelum direalisasikan dalam bentuk fisik. Struktur utama menggunakan rangka hollow 2×2 cm dengan ketebalan 2 mm, di mana ukuran internal kerangka dikurangi 1 cm dari total panjang dan lebar akibat ketebalan material di kedua sisi. Rak dirancang memiliki dimensi internal $120 \times 55 \times 30$ cm (P $\times$ L $\times$ T), sehingga dimensi luar kerangka menjadi $121 \times 56 \times 30$ cm. Setelah ditutup oleh panel MDF setebal 1,2 cm pada sisi luar, total dimensi eksternal akhir rak mencapai sekitar

123,4 × 58,4 × 30 cm. Desain tidak lagi menggunakan sekat tengah untuk efisiensi ruang. Bagian alas terdiri dari dua papan MDF berukuran 58 × 56 × 1,2 cm yang dapat ditarik keluar manual dan dilengkapi tarikan aluminium di bagian depan. Penahan atau pembatas alas dipasang di sisi kiri, kanan, dan belakang, menggunakan aluminium 0,25 cm, sedangkan dudukan alas atau tempat menempelnya baut dibuat lebih tebal (1 cm) untuk memastikan kekuatan tumpuan. Rak ini dipasang menempel ke dinding dengan enam titik dynabolt M12 (total 12 baut) untuk menjamin stabilitas. Etiket gambar mencakup pandangan isometrik, proyeksi ortogonal, potongan melintang, serta detail dimensi dalam skala representatif untuk mempermudah proses produksi.



Gambar 4. 4 Etiket Desain Rak Adonan

4.1.5.2 Prototipe Beta

Pada gambar 4.5 memperlihatkan prototipe rak adonan yang dibuat menggunakan bahan pengganti, yaitu kayu reng sebagai substitusi dari besi hollow galvanis dan triplek sebagai pengganti kayu MDF. Pemilihan bahan ini didasarkan pada kemudahan perolehan, kemudahan pengerjaan, serta kekuatan yang cukup untuk mewakili struktur dan fungsi desain asli. Prototipe dibuat sesuai ukuran

sebenarnya dan secara umum telah merepresentasikan bentuk akhir produk rak adonan. Prototipe ini bertujuan untuk menguji fungsi utama rak, termasuk aspek kestabilan dan ergonomi. Hasil prototipe ini akan diuji melalui metode *usability testing* untuk memperoleh masukan langsung dari pengguna di UMKM Roti Galundeng, terutama terkait aspek kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan efisiensi kerja saat menggunakan rak adonan.



Gambar 4. 5 *Prototype Beta Rak Adonan*

4.1.6 Usability Testing

Usability testing dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana produk rak adonan yang telah dirancang mampu memenuhi kebutuhan dan kenyamanan pengguna dalam penggunaan sehari-hari (Hadi et al., 2018). Pengujian ini berfokus pada pengalaman pengguna secara langsung terhadap prototipe yang telah dibuat, baik dari sisi kemudahan penggunaan, efisiensi, hingga kepuasan. Hasil dari *usability testing* menjadi dasar penting dalam melakukan perbaikan desain maupun penyempurnaan fitur di tahap selanjutnya.

4.1.6.1 Aspek Usability Testing

Aspek-aspek yang berkaitan dengan usability produk perlu diidentifikasi secara menyeluruh agar proses pengujian benar-benar merefleksikan kebutuhan

pengguna. Untuk itu, metode 5W+1H digunakan sebagai alat bantu sistematis dalam menyusun pertanyaan yang ditujukan kepada pengguna (Amanda & Irianti, 2023). Pendekatan ini membantu mengevaluasi produk hasil perancangan berdasarkan pengalaman langsung pengguna di lapangan.

1. *What*

Dalam mengukur tingkat *usability* produk rak adonan pada UMKM Roti Galundeng, pendekatan yang digunakan mengacu pada standar *International Organization for Standardization* (ISO) 9241-11, yang merekomendasikan pengukuran melalui tiga aspek utama: efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna (Ningtiyas et al., 2021). Ketiga aspek ini digunakan untuk menilai sejauh mana suatu produk mampu membantu pengguna mencapai tujuan mereka secara optimal. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pendekatan kuesioner USE (*Usefulness, Ease of Use, Ease of Learning, Satisfaction*) yang telah disesuaikan dengan standar ISO 9241-11 agar pengujian *usability* produk lebih sistematis dan terukur.

Tabel 4. 8 Tabel Atribut

Atribut	Pertanyaan	Penjelasan
<i>Usefulness</i> (Kebergunaan)	Apakah rak adonan yang dirancang mampu mengurangi waktu tunggu ketika proses fermentasi tanpa mengganggu penggunaan meja kerja?	→ Mengukur sejauh mana rak adonan dapat mengurangi waktu tunggu fermentasi tanpa mengganggu aktivitas lain. → Kemampuan rak untuk menampung adonan dalam kondisi fermentasi secara terpisah dari area kerja utama (meja). → Efektivitas dalam mengurangi penumpukan adonan di meja sehingga alur kerja lebih lancar.
<i>Ease of Use</i> (Kemudahan Penggunaan)	Apakah rak adonan dapat digunakan tanpa kesulitan pemakaian karena letaknya yang ketinggian atau sulit dijangkau?	→ Aksesibilitas rak: posisi tidak terlalu tinggi dan mudah ditarik/diakses. → Meminimalkan beban kerja fisik dan waktu penggunaan saat menaruh dan mengambil adonan
<i>Ease of Learning</i> (Kemudahan Mempelajari)	Apakah rak adonan dapat digunakan dengan mudah oleh semua karyawan?	Mengukur kemudahan penggunaan rak bagi seluruh karyawan.
<i>Satisfaction</i> (Kepuasan)	Apakah pengguna merasa puas dan terbantu dengan adanya rak adonan ini sehingga bisa menyimpan adonan tanpa mengganggu meja kerja dan menghilangkan waktu tunggu adonan di tiap periodenya?	→ Kepuasan karena pekerjaan jadi lebih efisien dan tidak terganggu oleh proses fermentasi. → Produktivitas area kerja meningkat karena rak memungkinkan adonan difermentasi tanpa mengganggu meja kerja. → Perasaan sangat terbantu karena adonan kini memiliki tempat khusus, mengingat ruang produksi yang sempit dan tidak memungkinkan untuk diperluas.

2. *Why*

Pengujian *usability* dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dirancang benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Dengan melibatkan pengguna dalam proses evaluasi, dapat diketahui secara langsung apakah produk telah memberikan manfaat serta kemudahan dalam penggunaannya. Pendekatan ini juga membantu mengidentifikasi potensi permasalahan sejak awal, sehingga produk akhir menjadi lebih efektif, efisien, dan memuaskan dari sisi pengguna.

3. *When*

Pengujian dilakukan setelah prototype rak adonan selesai dibuat. Pengujian dilakukan pada tahap ini untuk memastikan bahwa desain yang telah dibuat sudah sesuai kebutuhan lapangan dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya sebelum produk digunakan dalam kegiatan produksi sehari-hari.

4. *Who*

Responden pengujian terdiri dari pengguna langsung produk, yaitu bapak agus selaku owner dan para karyawan UMKM Roti Galundeng yang terlibat dalam proses produksi harian. Responden dipilih berdasarkan pengalaman kerja serta keterlibatannya dalam aktivitas fermentasi adonan dan penggunaan ruang kerja.

5. *Where*

Pengujian produk dilakukan secara langsung di UMKM Roti Galundeng. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi kendala teknis yang mungkin muncul selama penggunaan rak adonan, seperti kestabilan saat menampung adonan fermentasi, kemudahan dalam menarik dan mendorong rak, serta efisiensi ruang kerja. Selain itu, pengujian di lokasi nyata juga memberikan gambaran langsung mengenai sejauh mana rak adonan dapat meningkatkan produktivitas dalam proses produksi roti.

6. *How*

Pengujian *usability* melibatkan pemilik UMKM, pekerja yang menangani proses fermentasi, serta anggota tim pengembang produk. Teknik yang

digunakan adalah *USE Questionnaire*, yang merupakan metode pengujian *usability* dengan indikator utama *usefulness*, *ease of use*, dan *satisfaction*. Melalui kuisioner terstruktur, responden diminta memberikan umpan balik berdasarkan pengalaman penggunaan rak adonan dalam kondisi kerja nyata. Pendekatan ini bertujuan untuk menggali persepsi pengguna secara mendalam serta mengidentifikasi hambatan yang mungkin muncul saat menggunakan produk.

Menurut Hadi et al., (2018), tahapan dalam pengujian *usability* terdiri dari:

1) Memilih metode kuesioner

Peneliti menentukan jenis kuisioner yang sesuai dengan tujuan pengujian. Dalam penelitian ini digunakan *USE Questionnaire* karena mampu mengevaluasi tiga aspek utama yang berkaitan dengan kenyamanan dan kepuasan pengguna.

2) Menentukan populasi atau partisipan

Populasi ditentukan berdasarkan kelompok yang relevan dengan penggunaan produk. Dalam hal ini, partisipan mencakup pemilik UMKM dan pekerja yang berinteraksi langsung dengan rak adonan.

3) Menentukan jumlah sampel

Jumlah sampel ditentukan dengan mempertimbangkan keterwakilan pengguna yang relevan terhadap produk yang diuji. Meskipun jumlah partisipan sedikit, pengujian tetap valid karena pengujian *usability* fokus pada kedalaman wawasan, bukan kuantitas.

4) Pengolahan dan interpretasi data

Data dari hasil kuisioner dianalisis untuk mengetahui nilai rata-rata tiap indikator, kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui tingkat keberhasilan produk dalam aspek *usability*. Hasil ini dijadikan dasar untuk perbaikan dan pengambilan keputusan desain selanjutnya.

4.1.6.2 Hasil *Usability Testing*

Pengujian *usability* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana rak adonan mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna dalam kondisi kerja nyata. Proses ini melibatkan pengguna langsung, yaitu pak agus selaku pemilik dan 3

pekerja UMKM Roti Galundeng yang menggunakan rak dalam aktivitas produksi sehari-hari. Rak adonan telah dipasang oleh Pak Agus, selaku pemilik UMKM, meskipun bahan yang digunakan bukan bahan asli dari rancangan awal. Namun demikian, rak tersebut tetap dapat berfungsi dengan baik dalam mendukung proses fermentasi dan penataan ruang kerja. Kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4. 6 Rak Adonan Yang Telah Terpasang di Ruang Kerja

Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner terstruktur yang dirancang untuk mengevaluasi kebergunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan mempelajari, dan kepuasan terhadap produk. Berdasarkan Harmilasari & Munggaran, (2020), Kuesioner USE digunakan untuk mengevaluasi aspek *usability* melalui 20 pertanyaan yang terdiri dari masing-masing 5 pertanyaan pada empat aspek utama, yaitu :

1) *Usefulness* (Kebergunaan)

Aspek ini mengukur sejauh mana rak adonan membantu pengguna menyelesaikan pekerjaannya dengan lebih efektif dan bermanfaat.

2) *Ease of Use* (Kemudahan Penggunaan)

Fokus pada seberapa mudah rak adonan digunakan tanpa menimbulkan kesulitan berarti saat dipakai dalam kegiatan kerja harian.

3) *Ease of Learning* (Kemudahan Mempelajari)

Mengukur seberapa cepat dan mudah pengguna memahami cara menggunakan rak adonan, bahkan tanpa pelatihan khusus.

4) *Satisfaction* (Kepuasan)

Menilai tingkat kepuasan dan kenyamanan pengguna setelah memakai rak adonan dalam aktivitas fermentasi

Setiap pernyataan dalam kuesioner ini dinilai menggunakan skala Likert 1 sampai 4, dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1 Sangat Tidak Setuju
- 2 Tidak Setuju
- 3 Setuju
- 4 Sangat Setuju

Skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat persepsi atau tanggapan responden terhadap suatu pernyataan dengan memberikan nilai pada setiap kategori jawaban.

Untuk memperoleh hasil evaluasi, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- Skor Maksimum diperoleh dari jumlah responden dikalikan dengan nilai tertinggi pada skala (misalnya 4 untuk "Sangat Setuju").
- Skor Minimum diperoleh dari jumlah responden dikalikan dengan nilai terendah pada skala (misalnya 1 untuk "Sangat Tidak Setuju").

Setelah total skor dari seluruh tanggapan dihitung, maka dapat diperoleh nilai indeks dengan rumus:

$$\text{Indeks (\%)} = (\text{Total Skor} / \text{Skor Maksimum}) \times 100 \quad (4.1)$$

Untuk menginterpretasikan hasil, digunakan interval penilaian sebagai berikut:

- 0% – 24,99% = Sangat Tidak Setuju
- 25% – 49,99% = Tidak Setuju
- 50% – 74,99% = Setuju
- 75% – 100% = Sangat Setuju

Berikut hasil rekap USE *Questionnaire* berdasarkan 4 responden yaitu bapak agus selaku owner dan 3 karyawannya dilihat pada tabel 4.9 :

Tabel 4. 9 Rekapitan Hasil Kuesioner

No	Pertanyaan	Nilai	Rata-Rata	Persentase
Usefulness (Kebergunaan)				
1.	Rak ini membantu mempercepat proses kerja saya.	15	3,75	93,75%
2.	Rak ini membuat pekerjaan saya terasa lebih efisien.	14	3,5	87,5%
3.	Saya merasa rak ini meningkatkan produktivitas kerja.	14	3,5	87,5%
4.	Rak ini membantu mengurangi waktu tunggu fermentasi.	14	3,5	87,5%
5.	Rak ini memberikan manfaat nyata dalam pekerjaan saya.	13	3,25	81,2%
Ease of Use (Kemudahan Penggunaan)				
6.	Rak ini mudah digunakan saat kondisi kerja sibuk.	15	3,75	93,75%
7.	Saya tidak mengalami kesulitan dalam mengakses atau menarik rak.	16	4	100%
8.	Rak ini nyaman digunakan secara berulang-ulang.	15	3,75	93,75%
9.	Saya bisa menggunakan rak ini tanpa perlu banyak penyesuaian.	13	3,25	81,2%
10.	Semua bagian rak terasa intuitif untuk digunakan.	12	3	75%
Ease of Learning (Kemudahan Mempelajari)				
11.	Saya langsung mengerti cara menggunakan rak ini.	13	3,25	81,2%
12.	Petunjuk atau arahan penggunaan rak sangat jelas.	12	3	75%
13.	Tidak butuh waktu lama untuk terbiasa dengan rak ini.	14	3,5	87,5%
14.	Saya yakin orang lain juga bisa cepat memahami penggunaan rak ini.	15	3,75	93,75%
15.	Menggunakan rak ini tidak membuat saya bingung.	13	3,25	81,2%
Satisfaction (Kepuasan)				
16.	Saya puas dengan desain dan fungsi rak ini.	15	3,75	93,75%
17.	Rak ini membuat pekerjaan saya terasa lebih nyaman.	15	3,75	93,75%
18.	Saya ingin terus menggunakan rak ini ke depannya.	14	3,5	87,5%
19.	Saya merasa percaya diri saat menggunakan rak ini.	14	3,5	87,5%
20.	Rak ini layak digunakan dalam proses kerja UMKM kami.	15	3,75	93,75%

Skor Minimum dan Maksimum

Karena setiap pertanyaan memiliki nilai 1–4 dan diisi oleh 4 responden:

Skor minimum per item = 1 (STS) $\times$ 4 responden = 4

Skor maksimum per item = 4 (ST) $\times$ 4 responden = 16

Skor maksimum tiap aspek = 4 (ST) $\times$ 5 pertanyaan tiap aspek = 20

Total skor maksimum seluruh kuesioner

= (skor maksimum) × (jumlah butir pertanyaan)

= 16 x 20 = 320

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran *usability testing* dengan menghitung persentase jawaban dari seluruh responden yang ada. Pengukuran *usability testing* ini terdiri dari 4 aspek utama, yaitu *Usefulness*, *Ease of Use*, *Ease of Learning*, dan *Satisfaction*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket USE (*Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use Questionnaire*) yang diisi oleh 4 responden. Perhitungan persentase kelayakan tiap aspek dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor Observasi}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad (4.2)$$

Hasil pengukuran keempat aspek *usability testing* dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Pengukuran Aspek Usability Testing

No	Aspek Usability Testing	Skor Responden	Skor Maksimal	(%)
1	<i>Usefulness</i>	17,5	20	87,5
2	<i>Ease of Use</i>	17,75	20	88,75
3	<i>Ease of Learning</i>	16,75	20	83,75
4	<i>Satisfaction</i>	18,25	20	91,25
	Total	70,25	80	87,81

Data yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran *usability testing* kemudian dikonversi ke dalam bentuk tingkat kelayakan sesuai dengan kategori interpretasi persentase (Ningtiyas et al., 2021), sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Klasifikasi Kelayakan

Angka (%)	Klasifikasi
<21	Sangat Tidak Layak
21–40	Tidak Layak
41–60	Cukup
61–80	Layak
81–100	Sangat Layak

Berdasarkan hasil pengolahan data *usability testing* yang ditunjukkan pada Tabel 4.10, diperoleh hasil pengukuran kelayakan terhadap empat aspek yang diuji, yaitu *Usefulness*, *Ease of Use*, *Ease of Learning*, dan *Satisfaction*.

Pada aspek *Usefulness*, skor responden mencapai 17,5 dari skor maksimal 20, sehingga diperoleh persentase sebesar 87,5%, yang menurut klasifikasi pada Tabel 4.14 termasuk dalam kategori sangat layak. Aspek *Ease of Use* memperoleh

skor 17,75 dari 20, menghasilkan persentase sebesar 88,75%, dan juga termasuk dalam kategori sangat layak. Kemudian pada aspek *Ease of Learning*, diperoleh skor 16,75 dari 20 atau setara dengan 83,75%, yang kembali menunjukkan kategori sangat layak. Sementara itu, aspek *Satisfaction* mendapatkan skor 18,25 dari skor maksimal 20, menghasilkan persentase tertinggi yaitu 91,25%, dan dikategorikan sebagai sangat layak.

Secara keseluruhan, total skor yang diperoleh dari keempat aspek adalah 70,25 dari total skor maksimal 80, sehingga didapatkan persentase kelayakan keseluruhan sebesar 87,81%. Dengan demikian, desain rak adonan yang telah dibuat dapat disimpulkan memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi dan dapat diterima dengan sangat baik oleh pengguna dalam lingkungan kerja nyata.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Output Kebutuhan Pengguna melalui VoC

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pemilik usaha (Bapak Agus) dan tiga orang karyawan, diketahui bahwa salah satu kendala utama dalam proses produksi roti adalah keterbatasan ruang kerja. Hal ini menyebabkan adonan harus diletakkan di atas meja kerja yang seharusnya digunakan untuk proses lainnya, seperti pemotongan bahan untuk digoreng. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.7, adonan fermentasi ditempatkan di meja kerja, sehingga mengganggu alur aktivitas produksi.



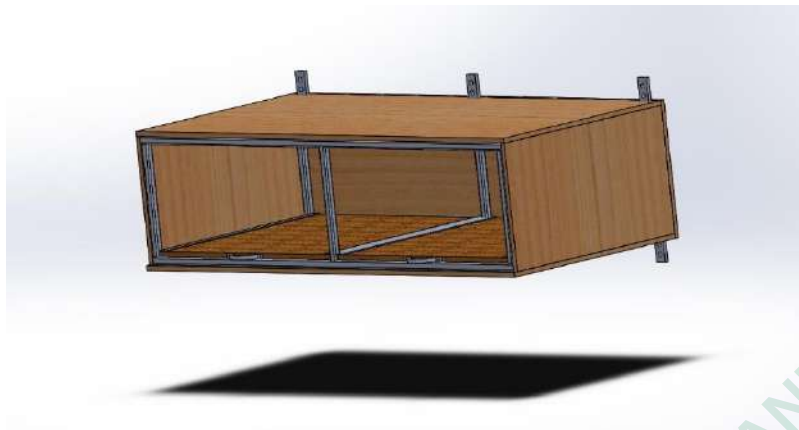
Gambar 4. 7 Adonan Diletakkan Dimeja Kerja

Kondisi ini berdampak pada terganggunya alur kerja dan menurunnya efisiensi produksi. Waktu yang ideal untuk proses pemotongan adalah 60 menit per 25 kg adonan. Namun karena meja kerja digunakan secara bersamaan untuk menyimpan adonan fermentasi, waktu pemotongan menjadi molor hingga 80 menit—terdapat penambahan waktu sebanyak 20 menit. Jika dalam satu hari diproduksi 100 kg adonan, maka total keterlambatan waktu kerja mencapai 80 menit, atau lebih dari 1 jam 20 menit. Hal ini tentu mengurangi efisiensi kerja secara keseluruhan.

Oleh karena itu, pengguna menginginkan adanya rak adonan yang dapat dipasang menempel pada dinding, memiliki kapasitas yang cukup untuk menampung kotak adonan, serta mudah dibersihkan dan digunakan. Harapan pengguna ini kemudian dijadikan dasar untuk menyusun atribut kebutuhan dalam *House of Quality* (HoQ).

4.2.2 Rancangan desain berdasarkan hasil QFD

Setelah kebutuhan pengguna berhasil diidentifikasi melalui *Voice of Customer* (VoC), tahap selanjutnya adalah menerjemahkan kebutuhan tersebut ke dalam bentuk spesifikasi teknis menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Hasil analisis *House of Quality* (HoQ) menunjukkan bahwa terdapat beberapa atribut teknis yang perlu diprioritaskan dalam desain, seperti kapasitas beban rak, kemudahan penarikan, dan kekokohan struktur. Berdasarkan hasil prioritas tersebut, dirancanglah rak adonan dengan dimensi 60 cm × 55 cm × 30 cm per kotak. Rangka rak dibuat dari besi *hollow* galvanis berukuran 2×2 cm, bagian alas menggunakan MDF dengan ketebalan 1,2 cm, serta dilengkapi sistem penarikan manual menggunakan tarikan untuk mempermudah pengambilan kotak adonan.



Gambar 4. 8 Desain 3D Rak Adonan

Desain 3D rak adonan seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.8 dirancang menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*. Sebelum pembuatan akhir, desain ini diuji menggunakan material alternatif (seperti kayu reng dan triplek) untuk memastikan bahwa seluruh fungsi rak berjalan dengan baik dan sesuai harapan pengguna.

4.2.3 Tingkat Kepuasan Pengguna Melalui *Usability testing*

Pengujian dilakukan menggunakan metode *USE Questionnaire* untuk mengevaluasi tingkat kelayakan desain rak adonan dari perspektif pengguna. Berdasarkan hasil pengolahan data yang ditampilkan pada Tabel 4.13, diketahui bahwa total skor yang diperoleh dari seluruh aspek adalah 70,25 dari skor maksimal 80, menghasilkan persentase kelayakan sebesar 87,81%. Jika hasil ini disandingkan dengan klasifikasi kelayakan pada Tabel 4.14, maka desain rak adonan termasuk dalam kategori sangat layak, karena berada dalam rentang nilai 81–100%. Hasil ini menunjukkan bahwa pengguna merasa desain rak adonan yang diuji memiliki manfaat yang tinggi, mudah digunakan dan dipelajari, serta memberikan kepuasan selama penggunaannya.



Gambar 4. 9 Proses Pengisian Kuesioner Oleh Karyawan Pak Agus

Pada gambar 4.9 menunjukkan proses pengisian kuesioner oleh salah satu karyawan Pak Agus setelah melakukan uji coba penggunaan rak adonan. Dokumentasi ini memperkuat temuan bahwa prototipe rak telah memenuhi ekspektasi pengguna baik dari segi fungsi maupun kemudahan penggunaan, sebagaimana tercermin dari hasil pengujian dengan persentase kelayakan yang tinggi.

4.2.4 Perbandingan Waktu *Bottleneck*

Sebelum implementasi rak adonan, proses fermentasi dilakukan di atas meja kerja yang menyebabkan waktu tunggu mencapai 120 menit per hari. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 di atas. UMKM Roti *Galundeng* memproduksi adonan sebanyak 100 kg per hari, yang dibagi menjadi 4 siklus adonan masing-masing 25 kg. Setiap siklus memerlukan waktu fermentasi selama 30 menit, sehingga total waktu tunggu mencapai 120 menit (4×30 menit).



Gambar 4. 10 Rak Adonan Terpasang dan Berfungsi Dengan Baik

Pada Gambar 4.10 diperlihatkan rak adonan yang telah terpasang dan berfungsi dengan baik sebagai tempat penyimpanan adonan selama proses fermentasi. Rak ini dipasang menempel di dinding, menggantikan area meja kerja yang sebelumnya digunakan untuk meletakkan adonan. Meja kerja tersebut kini menjadi kosong dan bersih, siap digunakan untuk tahapan produksi lainnya. Dengan adanya rak adonan yang terpasang di dinding, adonan dari siklus kedua hingga keempat dapat langsung difermentasi tanpa mengganggu proses kerja lainnya.

Tabel 4. 12 Perbandingan Waktu Siklus Adonan

Siklus Pertama		Siklus kedua hingga ke empat	
Ringkasan			
Jumlah Kegiatan :	5		5
Waktu Siklus :	160 Menit		130 Menit
Waktu Kerja :	640 Menit		550 Menit

Berdasarkan Tabel 4.12, terlihat bahwa waktu tunggu fermentasi pada siklus kedua hingga keempat dapat dihilangkan karena adonan langsung disimpan di rak tanpa menunggu meja kerja kosong. Dengan demikian, total waktu produksi harian berkurang sebesar 90 menit, dari sebelumnya 640 menit ($4 \text{ siklus} \times 160 \text{ menit}$) menjadi 550 menit atau 9 jam 10 menit. Pengurangan ini membuat jam kerja karyawan lebih singkat dan efisien, sehingga menghemat hampir 1 jam per hari. Penyesuaian ini membuktikan bahwa rak adonan tidak hanya meningkatkan pemanfaatan ruang, tetapi juga secara signifikan mengurangi bottleneck pada tahap fermentasi yang sebelumnya menjadi hambatan utama dalam sistem produksi UMKM Roti Galundeng.