



Perancangan Alat *Press Baglog* Jamur Dengan Pendekatan *Design For Manufacture (DFM)* Di UMKM Omah Jamur Ungaran

Candris Sitompul¹, Muhammad Hanif Aldhiansyah¹, Irfan Akmal Irawan¹, Nur Islahudin*

¹⁾ 1) Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Imam Bonjol No 207, Kota Semarang, Jawa Tengah - Indonesia 40131
Email: nur.islahudin@dsn.dinus.ac.id

ABSTRACT

In mushroom cultivation, one of the important stages is making baglogs or oyster mushroom growing media. To ensure the quality of a good baglog, a baglog pressing process is needed, which aims to obtain a denser and more uniform volume of growing media so that mycelium growth is evenly distributed. In the production process at Omah Mushroom Ungaran UMKM, there is a problem in the pressing process, which still uses a manual press with one tube, making the pressing process relatively long. The Quality Function Deployment and House of Quality are used in designing tools to respond to customer needs, resulting in a relationship between customer needs and technical requirements in tool design. The design results use the DFM approach and produce a baglog press tool consisting of eight components: the frame using angle iron, levers using US iron and pipe iron, hinges using plate iron, plate poles using US iron, plates using plate iron, tubes using pipe iron, springs using iron wire material, and base using plate and hollow iron material.

Keywords: Design of baglog press equipment, HOQ, QFD, DFM, UMKM.

ABSTRAK

Dalam budidaya jamur, salah satu tahap penting adalah pembuatan *baglog* atau media tanam jamur tiram. Untuk menentukan kualitas *baglog* yang baik diperlukan proses pengepresan *baglog* yang bertujuan memperoleh volume media tanam yang lebih padat dan seragam agar pertumbuhan *miselium* merata. Dalam proses produksi di UMKM Omah Jamur Ungaran terdapat masalah pada proses pengepresan yang masih menggunakan alat press manual dengan satu tabung sehingga proses pengepresan masih relatif lama. *Quality Function Deployment* dan *House of Quality* digunakan dalam perancangan alat guna merespons kebutuhan pelanggan sehingga menghasilkan hubungan antara kebutuhan pelanggan dan kebutuhan teknis dalam perancangan alat. Hasil perancangan menggunakan pendekatan *Design for Manufacture* dan didapatkan desain racangan alat press *baglog* yang terdiri dari 8 komponen yaitu rangka dengan menggunakan bahan besi siku, tuas menggunakan bahan besi AS dan besi pipa, engsel menggunakan bahan besi plat, tiang piringan menggunakan bahan besi AS, piringan menggunakan bahan besi plat, tabung menggunakan besi pipa, per menggunakan bahan kawat besi dan alas menggunakan bahan besi plat dan *hollow*.

Kata kunci: Perancangan alat press *baglog*, HOQ, QFD, DFM, UMKM.

1. Pendahuluan

Menurut Badan Pusat Statistik melaporkan terkait produksi jamur yang ada di Indonesia sebesar 63.15 ton tahun 2022. Produksi jamur tiram mengalami penurunan 30,15% di tahun 2022 dibandingkan tahun 2021, dari 90,42 ton menjadi 63,24 ton. Penurunan ini disebabkan oleh pandemi Covid-19 dan kenaikan harga bahan baku, yang berakibat pada peningkatan biaya produksi. Sementara harga jual jamur tiram di pasaran tidak mengalami perubahan, sehingga keuntungan petani jamur tiram menurun drastis.

UMKM (usaha mikro, kecil dan menengah) khususnya budidaya jamur, merupakan industri yang berkembang pesat di Indonesia. Permintaan jamur terus meningkat seiring tren gaya hidup sehat dan kebutuhan protein nabati. Budidaya jamur relatif mudah, modal terjangkau, dan ramah lingkungan, menjadikannya pilihan menarik bagi UMKM. Salah satu contohnya adalah UMKM Omah Jamur Ungaran, berdiri sejak 2013 di Ungaran Timur, Jawa Tengah. UMKM ini memproduksi jamur tiram putih dan coklat, diolah menjadi berbagai produk makanan. Selain menjual hasil panen, Omah Jamur Ungaran juga memasarkan media tanam *baglog* kepada

masyarakat sekitar. Tingginya nilai gizi jamur, peluang inovasi produk yang beragam, dan dukungan pemerintah dalam pendanaan semakin mempertegas potensi bisnis budidaya jamur bagi UMKM di Indonesia.

Baglog jamur, media tanam berbentuk silinder berisi bahan organik yang dipadatkan, merupakan komponen penting dalam budidaya jamur. Kualitas *baglog* menentukan pertumbuhan jamur tiram. *Baglog* jamur tiram yang berkualitas secara biologis harus memenuhi kebutuhan nutrisi jamur untuk tumbuh (Isnawati et al., 2019; Kurniati et al., 2020). Bahan bakunya mudah didapat, murah, dan mudah dibentuk, umumnya terdiri dari serbuk kayu, sekam padi, kapur, tetes tebu, dan air. Proses pembuatan *baglog* meliputi pencampuran bahan baku, pengayakan untuk mendapatkan bahan bersih, dan pemadatan *baglog* menggunakan alat press (Islahudin et al., 2024; Isnawati et al., 2019; Yudhita et al., 2023).

Pengepresan media tanam *baglog* bertujuan memadatkan media tanam, membuatnya lebih seragam dan meningkatkan daya serap air, sehingga memperpanjang masa panen. Media yang tidak padat akan menyebabkan distribusi nutrisi tidak merata, menghambat pertumbuhan *miselium*, dan menghasilkan jamur dengan kualitas dan kuantitas rendah. Di UMKM Omah Jamur Ungaran, proses pengepresan *baglog* masih menjadi tantangan. Dilakukan secara manual dengan alat sederhana, proses ini memakan waktu dan tenaga pekerja, sehingga sering kelelahan dan proses pengepresan menjadi tidak optimal.

Quality Function Deployment atau QFD, adalah metode untuk perancangan dalam proses merespons kebutuhan pelanggan. Praktek QFD melibatkan terjemahan kebutuhan dan keinginan pelanggan. Melalui metode ini, organisasi dapat mengidentifikasi dan memprioritaskan kebutuhan pelanggan, menemukan solusi inovatif, serta meningkatkan proses dalam mencapai efektivitas maksimum dan berfungsi sebagai pendekatan untuk terus memperbaiki proses, sehingga produk dapat melebihi harapan pelanggan (Fahrudin et al., 2023; Faza & Yuhas, 2022). *House of Quality* (HoQ) merupakan komponen kunci dalam implementasi QFD. HoQ terdapat elemen-elemen seperti *WHATs* (kebutuhan pelanggan/*voice of customer*), *HOWs* (kebutuhan teknis), dan matriks hubungan *competitive assessment* (evaluasi kompetitif antara kebutuhan konsumen dan teknis). *House of Quality*, yaitu alat yang digunakan dalam menerapkan struktur QFD. Dengan menerapkan metode QFD, hasil akhirnya adalah matriks *House of Quality* yang memberikan pandangan holistik terhadap hubungan antara kebutuhan pelanggan dan kebutuhan teknis dalam perancangan proses (Mubarak et al., 2023; Trenggonowati, 2017).

Adanya peningkatan permintaan pasar untuk jamur yang berkualitas membuat UMKM Omah Jamur Ungaran terus berupaya meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produknya. Proses pengepresan *baglog* jamur yang masih manual sering kali mengakibatkan pekerja merasakan beban seperti kelelahan pada pemompan pada tuas. Selain itu, proses ini dapat mempengaruhi tingkat kepadatan produk yang merupakan faktor penting dalam persaingan bisnis. Dalam ini, perancangan alat press *baglog* jamur menjadi solusi yang sangat diperlukan. Alat tersebut akan membantu UMKM Omah Jamur Ungaran untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk jamur yang dihasilkan. Melalui perancangan alat press *baglog* jamur ini, diharapkan akan meningkatkan daya saing UMKM Omah Jamur Ungaran di pasar yang semakin kompetitif.

2. Metode

2.1 Metode *Quality Function Deployment* (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) yaitu metode terstruktur guna memastikan organisasi yang berfokus pada pelanggan dalam perancangan proses. Melalui QFD, kebutuhan dan keinginan pelanggan diterjemahkan menjadi solusi teknis yang konkret, menghasilkan produk atau layanan inovatif yang melebihi harapan. *House of Quality* (HoQ), sebagai komponen kunci QFD, memvisualisasikan hubungan antara kebutuhan pelanggan (*WHATs*) dengan solusi teknis (*HOWs*), serta mengevaluasi performa kompetitor. Matriks Kebutuhan Pelanggan mengidentifikasi dan memprioritaskan kebutuhan pelanggan, diterjemahkan menjadi target performa produk/layanan melalui Matriks Perencanaan. Matriks Respon Teknis mengubah kebutuhan non-teknis menjadi solusi teknis, dan Matriks Hubungan menunjukkan kekuatan hubungan antara keduanya. *Benchmarking* dan Penetapan Target membantu organisasi membandingkan produk/layanan dengan kompetitor dan menetapkan target performa yang realistis. Penerapan QFD dan komponen kuncinya memungkinkan organisasi untuk memahami kebutuhan pelanggan, mengembangkan produk/layanan inovatif yang sesuai kebutuhan pelanggan, meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan kualitas produk/layanan, dan daya saing di pasar. QFD menjadi pendekatan menyeluruh untuk merancang proses yang efektif dan berorientasi pada kepuasan pelanggan (Indriya, 2018; Theresia et al., 2024).

2.1.1 House of Quality (HoQ)

Metode *House of Quality* (HoQ) yaitu pendekatan yang digunakan pada manajemen mutu dan desain produk untuk merancang dan mengembangkan produk ataupun jasa sesuai kebutuhan dan harapan pelanggan (Huvat & Suseno, 2019; Yunan, 2023).

2.1.1.1 Fase Tingkatan House of Quality

QFD (*Quality Function Deployment*) melibatkan beberapa matriks untuk perencanaan dan pengembangan produk, yaitu:

1. Produk atau HoQ: Menjelaskan kebutuhan pelanggan, persyaratan teknis, hubungan antar keduanya, evaluasi kompetitif pelanggan, penilaian teknis kompetitif, dan target.
2. *Part deployment*: Mengidentifikasi faktor teknis yang penting untuk pengembangan dan perencanaan produk.
3. *Process planning*: Mengidentifikasi pengembangan proses pembuatan produk.
4. *Manufacturing production planning*: Menjelaskan terkait perlakuan yang perlu diambil untuk meningkatkan produksi pada suatu produk (Trenggonowati, 2017).

2.1.1.2 Bagian-bagian House of Quality

House of Quality komponen kunci pada *Quality Function Deployment*, menggunakan matriks untuk menghubungkan keinginan konsumen dengan langkah-langkah desain dan membandingkannya dengan kompetitor (Mubarak et al., 2023). Alat visual ini, dinamakan HoQ karena bentuknya yang mirip rumah dengan beberapa bagian, membantu praktisi fokus pada karakteristik yang paling penting dan bernilai bagi konsumen seperti pada Gambar 1. Awalnya digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan (*Voice of Customer*) menjadi solusi teknis, HoQ kini membantu praktisi memahami keinginan konsumen, memprioritaskan kepentingannya, dan mengembangkan desain inovatif yang meningkatkan daya saing dan pada akhirnya melebihi harapan pelanggan (Rembulan et al., 2020; Yvette Josephine et al., 2023).



Gambar 1. House of Quality

1. Customer Needs and Benefits

Tahap pertama, yaitu *Customer Needs and Benefits* atau *Voice of Customer*, bertujuan untuk mengumpulkan umpan balik tentang kebutuhan dan keinginan pelanggan. Proses ini dilakukan melalui riset pasar untuk mendapatkan data terstruktur mengenai kebutuhan dan keinginan pelanggan. Data ini kemudian diungkapkan ke bahasa pelanggan, sehingga bersifat kualitatif. Tujuan utama adalah untuk menerjemahkan keinginan pelanggan menjadi nilai nyata. Hal ini penting karena pelanggan membeli manfaat produk, sedangkan produsen menawarkan berbagai fitur.

2. Planning Matrix

Tahap kedua, yaitu *planning matrix* di dalam HoQ berperan menentukan target produk. Target ini didasarkan pada riset pasar yang menggabungkan prioritas bisnis dan kebutuhan pelanggan. Riset pasar penting untuk memahami keinginan konsumen dan tren pasar, sehingga target produk menjadi tepat sasaran, kompetitif, dan berpotensi meraih sukses.

3. *Technical Response*

Tahap ketiga, yaitu *Technical Response* atau *Substitute Quality Characteristic*, merupakan tahap penerjemah kebutuhan pelanggan ke bahasa pengembang. Pada bagian ini, tim mencari kebutuhan pelanggan agar terpenuhi. Proses ini melalui *brainstorming* untuk mencari cara yang akan dilakukan dalam upaya memenuhi kebutuhan. Beberapa alat yang digunakan dalam proses ini adalah afinitas, tulang ikan dan pohon.

4. *Relationship Matrix*

Tahap keempat, yaitu *Relationship Matrix*, berfungsi untuk mengevaluasi hubungan antara kebutuhan pelanggan dan karakteristik teknis produk. Keinginan pelanggan ditempatkan di sisi kiri, sedangkan karakteristik teknis di bagian atas HoQ dengan tujuan utama *Relationship Matrix* dengan membangun hubungan pelanggan dengan ukuran kinerja yang dirancang guna meningkatkan produk. Tim mencari hubungan sebab akibat yang ditimbulkan dari karakteristik teknis terhadap kebutuhan dari pelanggan berdasarkan produk tertentu. Dengan memahami hubungan ini, perusahaan dapat menentukan aspek yang perlu diperbaiki guna melampaui pesaing. Gambaran pelanggan yang diperoleh dari *Relationship Matrix* memungkinkan perusahaan untuk mulai merumuskan strategi untuk meningkatkan produk mereka dan memastikan produk dapat memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.

5. *Technical Correlations*

Tahap kelima, *Technical Correlations* terletak di puncak HoQ seperti atap, berperan penting dalam identifikasi rancangan yang berpotensi menghambat pengembangan (*bottleneck*) dan menentukan fokus komunikasi. Dengan memahami hubungan antar elemen teknis, tim dapat merampingkan proses desain dan menyampaikan nilai produk secara tepat kepada pelanggan.

2.1.1.3 Tahapan-tahapan *House of Quality*

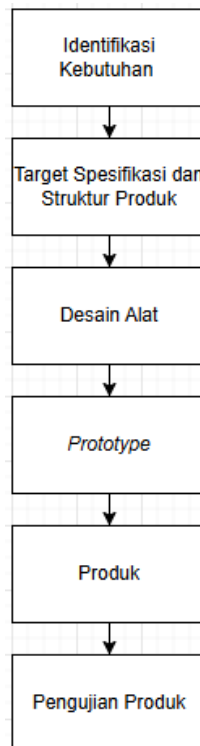
Tahapan dalam menyusun HoQ dengan cara sebagai berikut:

1. Tahap I: Matrik Kebutuhan Pelanggan, yang terdiri dari identifikasi pelanggan dengan menetapkan target pelanggan produk, pengumpulan data dengan mengumpulkan informasi tentang keinginan dan kebutuhan pelanggan, penyusunan kebutuhan dengan mengkategorikan dan menyusun data yang dikumpulkan dan pembuatan diagram afinitas dengan mengidentifikasi hubungan antar kebutuhan pelanggan.
2. Tahap II: Matrik Perencanaan, yang terdiri dari pengukuran kebutuhan dengan mengukur tingkat kepentingan setiap kebutuhan pelanggan dan penetapan tujuan dengan menetapkan target performa produk berdasarkan kebutuhan pelanggan.
3. Tahap III: Respon Teknis, yang terdiri dari penerjemahan kebutuhan dengan mengubah kebutuhan pelanggan non-teknis menjadi solusi teknis dan pengembangan Solusi untuk mencari solusi teknis yang tepat dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.
4. Tahap IV: Hubungan Respon Teknis dan kebutuhan dari pelanggan, yang terdiri dari analisis hubungan dengan menentukan kekuatan hubungan antara solusi teknis dan kebutuhan pelanggan dan prioritas Solusi dengan menentukan solusi teknis yang paling penting untuk diprioritaskan.
5. Tahap V: Korelasi Teknis, yang terdiri dari pemetaan hubungan dengan memetakan hubungan antar solusi teknis, mengidentifikasi *bottleneck* dengan menentukan solusi teknis yang saling terkait dan berpotensi menghambat proses produksi, dan optimasi proses dengan mengoptimalkan proses produksi dengan meminimalisir terjadinya *bottleneck*.
6. Tahap IV: *Benchmarking* dan penetapan target, yang terdiri dari tahapan perbandingan produk dengan membandingkan produk dengan produk sejenis di pasaran, penetapan target dengan menetapkan target performa produk berdasarkan hasil *benchmarking* dan konsentrasi Solusi dengan menentukan solusi teknis mana yang perlu diprioritaskan untuk pengembangan produk.

2.2 *Design For Manufacture (DFM)*

DFM atau *design for manufacture* merupakan metode yang digunakan untuk memproyeksikan biaya produksi pada tahap awal desain (Azalia & Mendrofa, 2023). Karena ada beragam opsi teknologi dan berbagai jenis bahan yang dapat digunakan dalam proses pembuatan komponen, perancang seringkali sulit untuk memiliki pengetahuan lengkap. Saat spesifikasi produk telah ditetapkan, tim perlu melakukan *trade-off* antara berbagai karakteristik kinerja. Sebagai contoh, pengurangan berat dapat meningkatkan biaya produksi. Proses perancangan dapat diartikan sebagai suatu rangkaian keputusan yang membantu pengembangan sistem rekayasa dengan mempertimbangkan aspek estetika, fungsionalitas, kenyamanan, dan keselamatan (Yazid et al., 2024).

Biaya perakitan mencakup biaya yang diperlukan untuk merakit beberapa komponen menjadi suatu produk. Biaya ini melibatkan pembayaran kepada operator dan penggunaan peralatan untuk proses perakitan (Oktariansyah, Emilda, 2022). Beberapa strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi biaya perakitan termasuk penggunaan integrasi yang lebih baik, peningkatan kemudahan perakitan, dan mempertimbangkan harapan konsumen terhadap proses perakitan produk. Biaya produksi merupakan akumulasi dari semua biaya input dalam sistem manufaktur dan proses pembuatan output oleh sistem tersebut. Skema yang digunakan membantu mengelompokkan unsur-unsur biaya produksi. DFM membantu dalam proyeksi biaya sebelumnya, memungkinkan pengambilan keputusan terkait pilihan proses dan material tanpa perlu melakukan praktik langsung. DFM juga merupakan bagian integral dari DFMA, memberikan informasi manufaktur yang dapat dianalisis untuk pengurangan biaya dalam DFA (Roxas et al., 2023; Tuvayanond & Prasittisopin, 2023). Salah satu aspek penting dalam perancangan produk adalah memastikan kemudahan dalam proses fabrikasi. DFMA mendukung perancangan dengan mempertimbangkan manufaktur dan perakitan melalui penyederhanaan serta penyesuaian dengan fasilitas yang tersedia, sambil memperhatikan aspek teknis yang relevan (Islahudin & Khoir, 2024). Tahapan metode DFM dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penerapan Metode DFM

Metode DFM (*Design for Manufacturing*) dalam perancangan alat press *baglog* dimulai dengan identifikasi kebutuhan, yaitu menentukan spesifikasi alat berdasarkan bahan yang akan diproses serta keterbatasan biaya dan sumber daya. Selanjutnya, tahap penetapan target spesifikasi dan struktur produk dilakukan untuk memastikan desain yang sederhana, efisien, dan mudah diproduksi. Pada tahap desain alat, prinsip DFM diterapkan dengan meminimalkan jumlah komponen, memilih material yang ekonomis, serta memastikan kemudahan perakitan. Setelah itu, dilakukan pembuatan *prototype* untuk menguji fungsi. Tahap akhir adalah produksi dan pengujian produk, di mana alat diuji dalam kondisi nyata untuk memastikan performa dan keandalannya. Jika masih terdapat kekurangan, dilakukan saran perbaikan. Metode ini memastikan alat lebih efisien, mudah dirakit, dan memiliki kualitas optimal (Moeeni et al., 2022).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Daftar Kebutuhan Konsumen

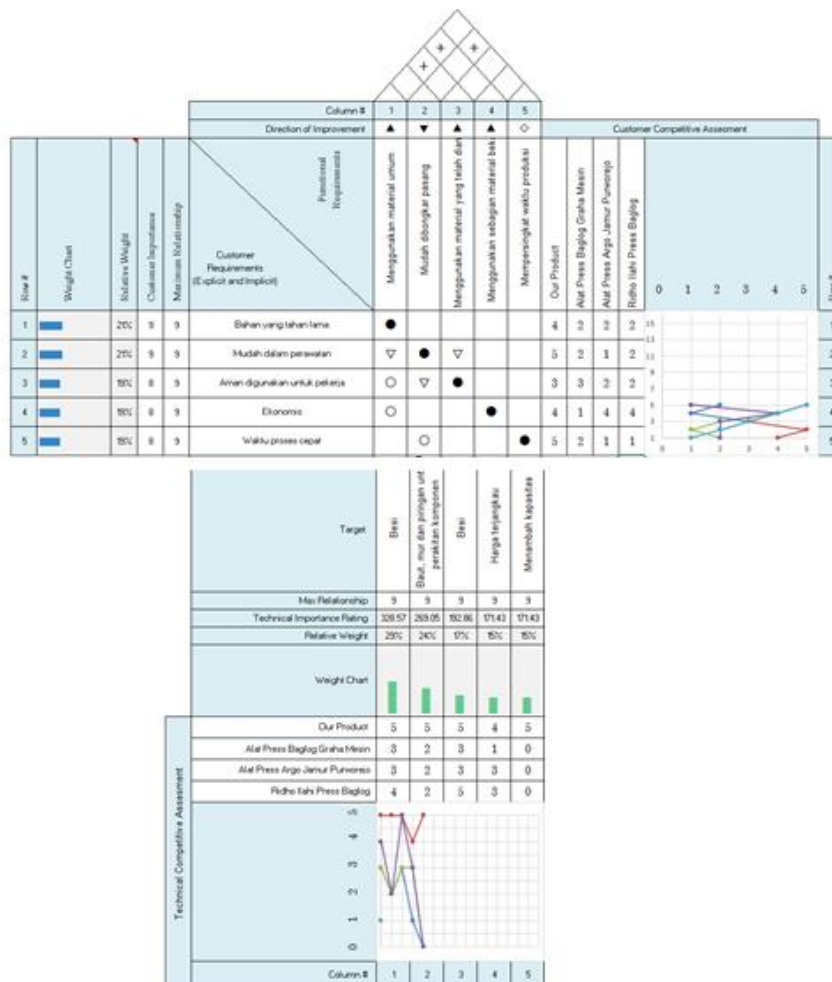
Daftar tujuan perancangan alat pengepresan baglog jamur ini disusun berdasarkan kebutuhan konsumen (*voices of customer*) yang diperoleh dari wawancara dengan pekerja di UMKM Omah Jamur Ungaran seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan Daftar Kebutuhan Konsumen

No	Kebutuhan	Respon Teknis
1.	Bahan yang tahan lama	Menggunakan material umum
2.	Mudah dalam perawatan	Mudah dibongkar pasang
3.	Aman digunakan untuk pekerja	Menggunakan material yang telah di amplas/dihaluskan
4.	Ekonomis	Menggunakan sebagian material bekas
5.	Waktu proses cepat	Mempersingkat waktu produksi

3.1.1 House of Quality

House of Quality (HoQ) bukanlah sekedar bagan, melainkan jembatan yang menghubungkan "suara pelanggan" dengan desain dan produksi produk. Berfungsi layaknya rumah dengan berbagai bagian, HoQ membantu tim fokus pada karakteristik produk yang paling penting bagi pelanggan. Keunggulannya terletak pada kemampuannya menerjemahkan keinginan pelanggan menjadi solusi teknis konkret, sehingga produk yang dihasilkan dapat sukses di pasaran. *House of Quality* produk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. House of Quality Produk

3.1.2 Target Spesifikasi

Target spesifikasi alat mencakup berbagai aspek penting, termasuk performa, efisiensi bahan baku, dan kenyamanan dalam penggunaan yang telah didapatkan. Berikut merupakan target spesifikasi alat yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Target Spesifikasi

No	Target Spesifikasi
1.	Besi
2.	Baut, mur dan piringan untuk perakitan komponen
3.	Besi
4.	Harga terjangkau
5.	Menambah kapasitas

Berdasarkan hasil HoQ yang telah dibuat, maka didapatkan 5 target spesifikasi alat dalam perancangan alat press *baglog* yang selanjutnya akan diterapkan pada konsep produk.

3.2 Struktur Produk

Struktur produk mengacu pada komponen-komponen atau bagian-bagian penyusunan yang saling berhubungan untuk membentuk suatu produk. Struktur produk sangat penting karena memberikan panduan yang jelas untuk proses perakitan, pemeliharaan, dan pengembangan produk. Berikut merupakan komponen-komponen atau bagian-bagian dari struktur produk serta kegunaannya yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Produk

No	Nama	Kegunaan
1.	Tuas	Pegangan untuk memompa <i>baglog</i>
2.	Engsel tuas	Menghubungkan tuas dengan tiang piringan untuk bergerak
3.	Piringan	Untuk pengepres <i>baglog</i>
4.	Tiang piringan	Dudukan untuk menahan pengepresan antara tuas dengan piringan
5.	Tabung press	Tempat untuk <i>baglog</i> saat akan di press
6.	Tiang rangka	Penyangga
7.	Alas	Tumpuan alat
8.	Per	Sebagai pegas tuas

Tahap ini merupakan tahap perincian rancangan struktur produk alat press *baglog* dengan *bill of material* yaitu dengan merinci semua komponen-komponen dan sub-komponen yang diperlukan untuk membangun atau merakit suatu produk yang kemudian di *assembly* menjadi produk dari alat press *baglog* yang dapat dilihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Bill of Matrial

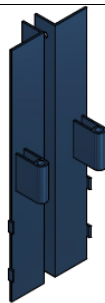
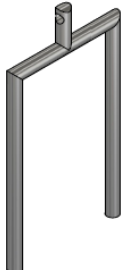
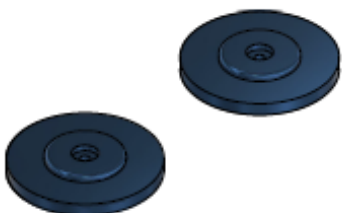
Untuk membuat alat press *baglog* dibutuhkan beberapa material komponen yang kemudian di *assembly* sehingga menjadi suatu alat press *baglog*. Pada tahapan struktur produk ini, tahapan *assembly* tuas yang terdiri dari komponen tuas, engsel, piringan, tiang piringan di *assembly* menjadi satu dengan menggunakan mur dan baut. Selanjutnya tahapan *assembly* rangka, yang terdiri dari komponen alas, tabung di *assembly* menjadi satu dengan cara pengelasan. Kemudian pada *assembly* tuas dan rangka yang sudah menjadi satu bagian dipasangkan per pada dudukan alas, rangka atas bawah, tuas sehingga membentuk suatu alat press *baglog*.

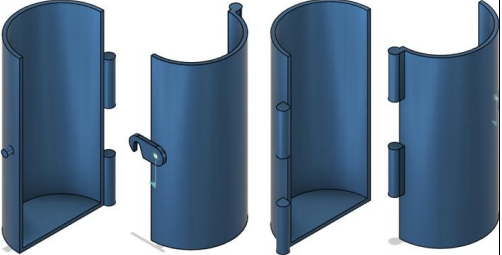
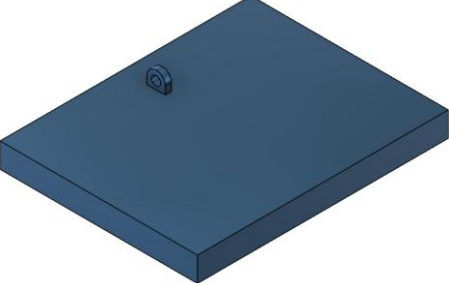
3.3 Design for Manufacture (DFM)

3.3.1 Desain Alat

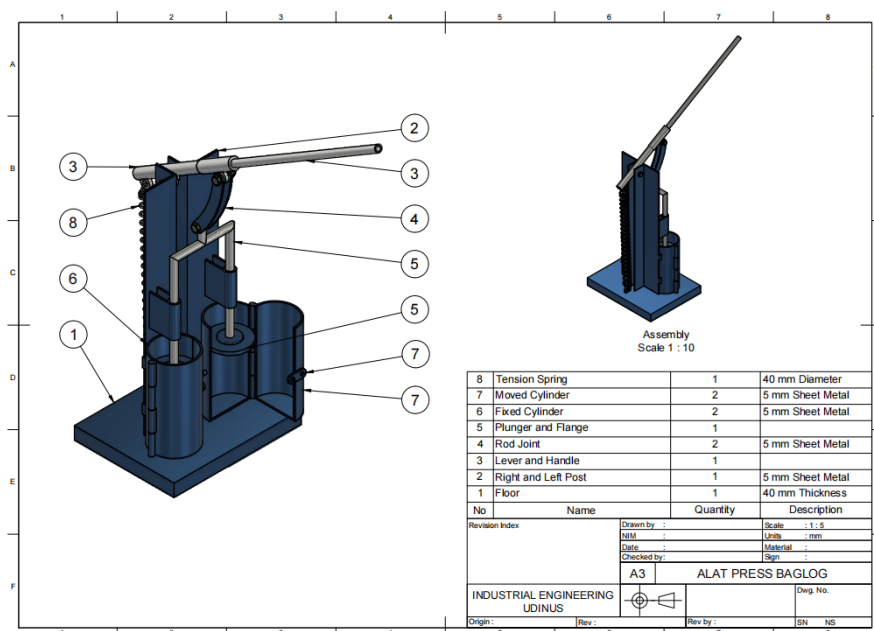
Desain alat yaitu proses perencanaan dan pembuatan spesifikasi untuk alat dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan spesifik, meningkatkan efisiensi, atau memecahkan masalah. Setelah data kebutuhan dan keinginan pelanggan didapatkan dan kerucutkan menjadi target spesifikasi alat, kemudian dapat diperoleh bahwa desain alat yang dibutuhkan sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komponen Alat

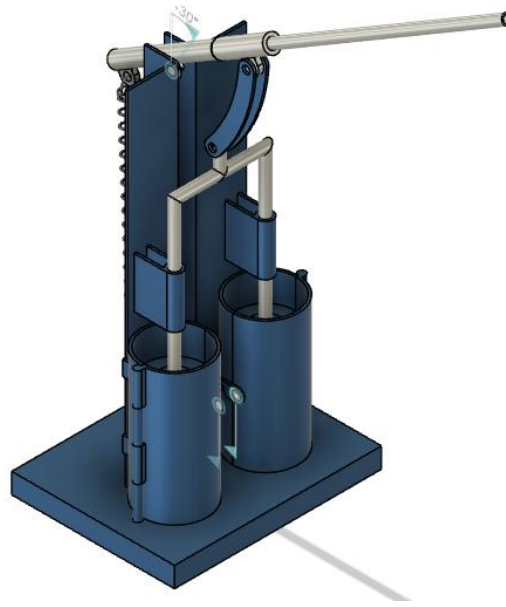
Komponen	Deskripsi	Gambar
Rangka	Dalam pembuatan rangka kami menggunakan bahan 2 besi siku dengan tinggi 64cm dan lebar 25cm yang dimana pada bagian tengahnya terdapat penjepit tiang piringan berbahan besi plat dengan panjang 5cm dan tebal 5mm.	
Tuas	Pada pembuatan tuas kami menggunakan bahan besi pipa dengan diameter 27mm dan 9mm untuk sambungannya serta panjang total 69 cm yang dimana pada bagian bawahnya terdapat lubang sebagaiudukan per, rangka, dan engsel antara tuas dan tiang piringan yang berfungsi sebagai pegangan saat mengepress <i>baglog</i> .	
Engsel	Pada pembuatan engsel kami menggunakan bahan 2 besi plat dengan panjang 9cm dan lebar 2cm yang dimana pada bagian ujungnya terdapat lubang sebagaiudukan mur dan baut sebagai pengunci antara tuas dan tiang piringan.	
Tiang piringan	Pada pembuatan tiang piringan kami menggunakan besi pipa AS ¾ inch dengan panjang 30cm pada tiang bawah, 18cm pada tiang lurus, dan 4cm pada tiang pendek. Yang dimana pada tiang pendek dan tiang bawahnya terdapat lubang sebagaiudukan mur dan baut untuk pengunci antara tuas dan tiang piringan dan tiang piringan agar piringan agar bisa di bongkar pasang.	
Piringan	Pada pembuatan piringan kami menggunakan besi plat dengan diameter 10,5cm dan tebal 5mm yang dimana pada bagian tengahnya terdapat lubang sebagaiudukan mur dan baut untuk pengunci antara piringan dan tiang piringan agar bisa dibongkar pasang.	

Komponen	Deskripsi	Gambar
Tabung press	Pada pembuatan tabung press kami menggunakan 2 besi pipa 4 inch dengan diameter 11,5cm dan panjang 27cm. Yang dimana pada tabung terdapat engsel buka tutup tabung dan pengunci tabung saat pengepresan <i>baglog</i> .	
Alas	Pada pembuatan alas kami menggunakan besi plat dan besi <i>hollow</i> dengan panjang 41 cm, lebar 32 cm dan tinggi 3,5cm. Yang dimana pada atas alas terdapat dudukan per sebagai pegas pompa tuas.	
Per	Per yang kami gunakan adalah per berbahan besi berukuran 2,5mm dengan diameter lingkaran 3,5cm yang di <i>costum</i> menyesuaikan ukuran alat yaitu dengan tinggi 55cm.	

Desain 2D (dua dimensi) ialah desain yang berbentuk bidang datar, dengan dua parameter utama yaitu panjang dan lebar sedangkan desain 3D (tiga dimensi) selain memiliki panjang dan lebar juga melibatkan kedalaman. Hal ini memberikan tampilan yang lebih realistis dan mendalam dari objek, membuatnya berfungsi dalam berbagai bidang seperti animasi, arsitektur, dan rekayasa suatu produk. Berikut merupakan desain 2D dan desain 3D alat press *baglog* saat komponen diatas telah di assembly yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Desain 2D Alat Press *Baglog*



Gambar 6. Desain 3D Alat Press Baglog

3.3.2 Biaya Pembuatan

Berikut merupakan perhitungan biaya bahan baku mencakup semua material yang digunakan untuk membuat rangka dan komponen alat serta jasa pembuatan dari alat press *baglog*, yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Biaya Pembuatan

No	Nama Barang	Jumlah	Harga	Total
1	Plat Strip 100×50×5mm	2	Rp96. 000	Rp192.000
2	Besi AS 19mm	2	Rp60.000	Rp120.000
3	Plat Besi 5mm	1	Rp191.400	Rp191.400
4	Besi Hollow 30×30	2	Rp30.000	Rp60.000
5	Engsel Pagar 16mm	4	Rp15.500	Rp62.000
6	Per	1	Rp60.000	Rp60.000
7	Besi Siku	1	Rp40.000	Rp40.000
8	Besi Pipa 4 inch	1	Rp70.000	Rp70.000
9	Besi Pipa ¾ inch	1	Rp30.000	Rp30.000
10	Mur Baut	20	Rp1.800	Rp36.000
11	Cat	1	Rp60.000	Rp60.000
12	Amplas	1	Rp14.000	Rp14.000
13	Thinner	1	Rp30.000	Rp30.000
14	Elektroda	1	Rp60.000	Rp60.000
15	Jasa Pembuatan	1	Rp1.000.000	Rp1.000.000
Total				Rp2.025.400

Tabel 5 menunjukkan rincian biaya yang diperlukan dalam proses pembuatan alat press *baglog*. Diketahui biaya yang dibutuhkan untuk membuat alat press *baglog* adalah Rp.2.025.400.

3.3.3 Uji Statistic Stress

Simulasi analisis *static stress* yang dilakukan pada aplikasi *software Fusion360* untuk mengetahui kekuatan dari alat press *baglog* dengan memberikan beban 20kg atau 200N, tujuan dari analisis ini untuk mengetahui distribusi *stress*, *deformation* dan *safety factor* pada alat. Hasil analisis ini memberikan wawasan tentang kemampuan struktur dalam menahan beban tanpa mengalami kegagalan. Simulasi *static stress* ini dengan menggunakan material *Steel* yang mempunyai spesifikasi seperti didalam Tabel 6 .

Tabel 6. Spesifikasi

Nama Material	Modulus young	Yield strength	Ultimate Strength	Density
Steel	210000.00 MPa	207.00 MPa	345.00 MPa	7.850E-06 kg / mm ³

Pembeban *force* yang dilakukan pada model alat press *baglog* ini diletakan pada tuas *baglog* yang akan ditekan, ilustrasi seperti Gambar 7, kemudian Gambar 8 hasil *safety factor*. Gambar 9 hasil *von mises stress* dan Gambar 10 hasil *displacement*.



Gambar 7. Pembeban *force* pada tuas

Gambar 8 menampilkan hasil analisis *static stress* dari alat press *baglog* yang dilakukan.

☐ **Safety Factor**

☐ **Safety Factor (Per Body)**
0.00 0.00 8.00

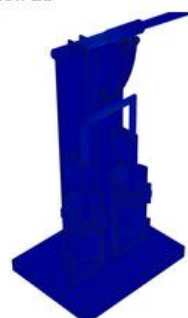


Gambar 8. *Safety factor*

Faktor keamanan (*Safety Factor*) menunjukkan seberapa jauh model dapat menahan beban sebelum mencapai batas kegagalan. Dalam analisis ini, faktor keamanan minimum tercatat 0, sedangkan nilai maksimum mencapai 8. Dengan faktor keamanan ini, struktur dapat dikatakan cukup aman terhadap beban yang diberikan, karena masih jauh dari batas kegagalan material.

☐ **Stress**

☐ **von Mises**
[MPa] 0.00 0.00 28.721



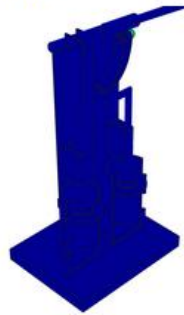
Gambar 9. *Stress Von misses*

Tegangan maksimum yang terjadi pada model mencapai **28.721 MPa**, dengan nilai minimum **0.00 MPa**. Nilai ini berada dalam batas yang diharapkan dan Nilai ini menunjukkan bahwa material masih berada dalam batas elastisnya, sehingga tidak terjadi deformasi permanen.

Displacement

Total

[mm] 0.00 53.342



Gambar 10. Displacement

Deformasi total maksimum yang terdeteksi pada model adalah 53.342 mm, dengan nilai minimum 0.00 mm. Deformasi ini terjadi di bagian yang menerima beban terbesar dan harus diperhatikan dalam aspek desain untuk menghindari kegagalan fungsi.

Berikut ini adalah ringkasan hasil analisis *static stress* yang telah dilakukan, yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Static Stress

Parameter	Minimum	Maximum
<i>Safety Factor</i>	15	15.00
<i>Stress (von Mises)</i>	0.00 MPa	28.721 MPa
<i>1st Principal Stress</i>	-3.507 MPa	35.204 MPa
<i>3rd Principal Stress</i>	-24.917 MPa	4.918 MPa
<i>Displacement (Total)</i>	0.00 mm	53.342 mm
<i>Reaction Force (Total)</i>	0.00 N	218.268 N

3.3.4 Hasil Pengujian Alat

Hasil pengujian alat adalah tahapan pengembangan produk yang bertujuan bahwa alat yang dirancang apakah sudah memenuhi kebutuhan dan spesifikasi yang ditetapkan atau belum. Pada tahapan uji alat hal pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan bahan-bahan untuk membuat *baglog* berupa serbuk kayu, air, plastik. Berikut ini merupakan bahan-bahan untuk membuat *baglog* yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bahan Baku

Bahan baku	Gambar
Serbuk kayu	

Bahan baku	Gambar
Plastik	
Air	

3.3.4.1 Tahapan eksperimen

Pada tahapan eksperimen alat yang digunakan adalah alat press *baglog* yang berfungsi untuk memadatkan dan membentuk *baglog* menjadi bentuk yang padat dan seragam sehingga tumbuh kembang jamur baik. Berikut merupakan alat press *baglog* yang telah dibuat dan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Alat Press *Baglog*

Tahapan eksperimen adalah langkah-langkah sistematis yang diikuti untuk melakukan suatu penelitian. Hal pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan wadah untuk menempatkan serbuk kayu, setelah itu campurkan air kedalam wadah yang berisi serbuk kayu kemudian diaduk sampai serbuk kayu ketika diremas tidak mengembang. Kedua, yaitu masukkan serbuk kayu kedalam plastik *baglog* dengan takaran yang sudah sesuai. Berikut merupakan tahapan pencampuran serbuk kayu dengan air dan pemasukan bahan baku ke dalam plastik yang dapat dilihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Pencampuran serbuk kayu dengan air



Gambar 13. Proses pemasukan bahan baku ke dalam plastik

Proses selanjutnya yaitu mempersiapkan alat press *baglog*, kemudian buka terlebih dahulu penutup tabung dan masukan *baglog* kedalam tabung kemudian ditutup. Setelah itu, lakukan proses pengepressan sehingga didapatkan hasil *baglog* yg dilakukan. Berikut merupakan pengujian alat press setelah dimasukkan *baglog* kedalam tabung press dan hasilnya yang dapat dilihat dari Gambar 14 dan Gambar 15.



Gambar 14. Proses pengepresan

Gambar 15. Hasil *baglog*

Hasil dari pengujian alat press *baglog* memberikan gambaran tentang kualitas dan kesesuaian *baglog* untuk digunakan dalam budidaya jamur yang telah ditetapkan. Pada komponen alat press masih terdapat beberapa kekurangan, namun proses pengepresan pada alat secara keseluruhan dapat dilakukan dengan baik dan menghasilkan *baglog* yang sesuai dengan bentuknya. Berikut merupakan hasil komponen dari alat press *baglog* yang telah dibuat dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komponen Alat

No	Komponen	Hasil	Keterangan
1.	Tuas	Berat	Kurang baik
2.	Engsel Tuas	Tidak maksimal saat mengepres	Kurang baik
3.	Per	Merenggang dan mendempet dengan baik	Baik
4.	Rangka	Kokoh	Baik
5.	Tiang piringan	Kokoh	Baik
6.	Piringan	Mudah dalam bongkar pasang	Baik
7.	Tabung	Sesuai dengan ukuran plastik	Baik
8.	Alas	Kokoh	Baik

Alat press *baglog* merupakan perangkat yang digunakan untuk memadatkan dan membentuk *baglog* menjadi bentuk yang padat dan seragam sehingga tumbuh kembang jamur baik. Alat press *baglog* yang telah dibuat dan dapat dilihat pada Gambar 10.

Berikut merupakan beberapa kekurangan dari alat press yang kami buat setelah dilakukannya uji coba yaitu sebagai berikut:

- Pada saat melakukan pengepresan tuas terlalu berat dan menyebabkan per mengalami tekanan yang membuat beban besar pada per sehingga tuas tidak kembali ke posisi semula.
- Pada engsel tuas mengalami kendala saat melakukan pengepresan dimana engsel tuas tidak bisa menahan berat pada tekanan tuas yang dihasilkan sehingga pengepresan tidak maksimal.

Evaluasi hasil *baglog*

- Pada hasil pengepresan *baglog* yang dilakukan didapatkan bahwa hasil dari tingkat kepadatan *baglog* belum maksimal atau seragam dikarenakan pada komponen engsel tuas belum terdapat pengunci batas tekanan sehingga perlu dilakukannya perbaikan dengan menambahkan pengunci batas tekanan press *baglog* pada engsel tuas agar hasil dari tingkat kepadatan *baglog* dapat maksimal dan seragam.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan pada alat press *baglog* dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) yang sudah dilakukan, sehingga terdapat 5 kebutuhan konsumen untuk alat press *baglog*, yaitu bahan yang tahan lama, mudah dalam perawatan, aman digunakan untuk pekerja, ekonomis dan waktu proses cepat, 5 respon teknis yaitu menggunakan material umum, mudah dibongkar pasang, menggunakan material yang telah dihaluskan, menggunakan sebagian material bekas dan mempersingkat waktu produksi sehingga didapat 5 target spesifikasi yaitu menggunakan besi, menggunakan mur, baut dan piringan untuk perakitan komponen, harga terjangkau, dan dapat menambah kapasitas produksi. Pada perancangan alat press *baglog* menggunakan *Design for Manufacture* (DFM) didapatkan bahwa desain dalam perancangan alat press *baglog* terdiri dari 8 komponen yaitu rangka dengan menggunakan bahan besi siku, tuas menggunakan bahan besi AS dan besi pipa, engsel menggunakan bahan besi plat, tiang piringan menggunakan bahan besi AS,

piringan menggunakan bahan besi plat, tabung menggunakan besi pipa, per menggunakan bahan kawat besi dan alas menggunakan bahan besi plat dan *hollow*. Dengan demikian, perancangan ini berhasil merancang alat press *baglog* yang memenuhi kebutuhan konsumen namun masih terdapat beberapa kekurangan pada komponen alat yang belum berfungsi dengan baik yang menyebabkan peningkatkan kualitas produk pada pengepresan *baglog* belum maksimal sehingga perlu dilakukannya perbaikan pada komponen alat yang belum berfungsi dengan baik.

Daftar Pustaka

1. Azalia, M., & Mendrofa, L. (2023). Perbaikan Produk Blender Portable dengan Menggunakan Metode Design for Manufacturing and Assembly (DFMA). *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 6(1), 150-156. <https://doi.org/10.32734/ee.v6i1.1798>
2. Fahrudin, M., Rizqi, A., & Jufrianto, M. (2023). Penerapan Quality Function Deployment (QFD) dalam Upaya Peningkatan Kualitas Layanan Air Conditioner di CV. XYZ. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(4), 1136-1142. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i4.20141>
3. Faza, M., & Yuhas, D. (2022). Redesign Mesin CNC Router Dengan Metode Design For Assembly (DFA). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 446-452.
4. Huvat, T. T. T., & Suseno. (2019). Perancangan Alat Panggangan Otomatis Menggunakan Metode Qfd (Quality Function Deployment). *Jurnal Teknologi*, 12(2), 123-129.
5. Indriya, A. F. (2018). House Of Quality Sebagai Pengendalian Kualitas Layanan di Lembaga Pendidikan Muhammadiyah. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 24(2), 100. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v24i2.332>
6. Islahudin, N., & Khoir, I. U. (2024). Rancang Bangun Alat Pencampuran Baglog Jamur Tiram Menggunakan Metode Design For Manufacturing & Assembling (DFMA). *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 12(2), 66-78. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v12i2.2128>
7. Islahudin, N., Suprijono, H., Yusianto, R., Arifin, Z., Alhakiim, S. Z., & Normasari, V. (2024). Oyster mushroom baglog crushing machine to support a circular economy in the Omah Jamur Ungaran. *Community Empowerment*, 9(3), 495-503. <https://doi.org/10.31603/ce.11074>
8. Isnawati, I., Mahmudi, I., Khayati, D. N., Utami, T. W., Purwanti, K. E., & Ulfa, M. (2019). Pengaruh Penambahan Limbah Kertas 80% dan Kayu 20% Sebagai Alternatif Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 21(2), 139-145. <https://doi.org/10.14710/bioma.21.2.139-145>
9. Kurniati, F., Sunarya, Y., & Nurajijah, R. (2020). Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus* (Jacq) P. Kumm) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *Media Pertanian*, 4(2). <https://doi.org/10.37058/mp.v4i2.1358>
10. Moeeni, H., Javadi, M., & Raissi, S. (2022). Design for manufacturing(DFM): A sustainable approach to drive the design process from suitability to low cost. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJDeM)*, 16(3), 1079-1088. <https://doi.org/10.1007/s12008-022-00840-1>
11. Mubarak, A. A., Sasongko, R. M., Pembangunan, U., & Veteran, N. (2023). Menerjemahkan Voices of The Customer (VOC) Kedalam Inovasi Produk Melalui Quality Function Deployment (QFD) Pada UMKM Kuliner. *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, 4(2), 206-221. <https://doi.org/10.32500/jebe.v4i2.4337>
12. Oktariansyah, Emilda, D. S. (2022). Pengaruh Biaya Bahan Baku, Biaya Overhead Pabrik Dan Biaya Tenaga Kerja Langsung Terhadap Penjualan Pada Subsektor Rokok Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal media Akutansi (MEDIASI)*, 5(1), 89-100. <https://doi.org/10.31851/jmediasi.v5i1.9370>
13. Rembulan, G. D., Wijaya, T., Ruslie, A., & Saputra, R. A. (2020). Mereduksi Voice of Customer pada Pengembangan Produk Alat Pembuka Tutup Galon Menggunakan Analisis Faktor Reducing Voice of Customer in Product Development for Gallon Cap Opener Using Factor Analysis. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems (JIEMS)*, 13(2), 87-99. <https://doi.org/10.30813/jiems.v13i2.2281>
14. Roxas, C. L. C., Bautista, C. R., Dela Cruz, O. G., Dela Cruz, R. L. C., De Pedro, J. P. Q., Dungca, J. R., Lejano, B. A., & Ongpeng, J. M. C. (2023). Design for Manufacturing and

- Assembly (DfMA) and Design for Deconstruction (DfD) in the Construction Industry: Challenges, Trends and Developments. *Buildings*, 13(5), 1164. <https://doi.org/10.3390/buildings13051164>
15. Theresia, L., Ranti, G., Sudri, N. M., Mauliddina, Y., & Baihaqi, A. D. (2024). Strategi Meningkatkan Kualitas Produk Menggunakan Quality Function Deployment dan Importance Performance Analysis (Studi Kasus Multipurpose Vehicles). *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 9(12), 7897-7909. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i12.55303>
 16. Trenggonowati, D. L. (2017). Metode Pengembangan Produk Qfd Untuk Meningkatkan Daya Saing Perusahaan. *Spektrum Industri*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.12928/si.v15i1.6176>
 17. Tuvayanond, W., & Prasittisopin, L. (2023). Design for Manufacture and Assembly of Digital Fabrication and Additive Manufacturing in Construction: A Review. *Buildings*, 13(2), 429. <https://doi.org/10.3390/buildings13020429>
 18. Yazid, S., Ginting, R., & Panjaitan, N. (2024). Integration of Design for Manufacture and Assembly with Product Design in Product Design Improvement: A Systematic Literature Review. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 26(2), 128-136. <https://doi.org/10.32734/jsti.v26i2.13643>
 19. Yudhita, A. N., Wulandari, S. I., Wicaksono, D. H., Deona, M. Y. L., Panjaitan, R. A., & Prakoso, W. F. I. (2023). Pemanfaatan Baglog Jamur Tiram Menjadi Pupuk Organik di Rumah Kebugaran Difabel Gumregah Arogorejo Bantul. *Room of Civil Society Development*, 2(3), 84-92. <https://doi.org/10.59110/rcsd.173>
 20. Yunan, C. (2023). Analisis Perbandingan Nilai Produk Yang Ditawarkan Pelaku Usaha Produk Makanan Plant-Based Dengan Voice of Customer. *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 7(1), 38-52. <https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.v7i1.301>
 21. Yvette Josephine, Ahmad, & Andres. (2023). Penyusunan House Of Quality Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 2(1), 36-46. <https://doi.org/10.24912/jmti.v2i1.25524>