

**PERANCANGAN ALAT PENYEMPROTAN BAGLOG JAMUR TIRAM
OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT* (QFD)
(STUDI KASUS PETANI JAMUR TIRAM DESA BUNIHAYU, SUBANG)**

Fuad Alfian Hasyim, Aina Nindiani, Fitri Sulastri

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang,

²Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang

³Jurusan Sistem Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang
Email: fuadalfan08@gmail.com

ABSTRACT

Making or designing a tool is based on the idea of the designer, the idea is made into reality through a more effective and efficient product. The manufacture or design of products is carried out to simplify the work process carried out, reduce work safety risks, and make work more effective and efficient. The purpose of this research is to make innovative products in terms of watering or spraying baglog of oyster mushrooms or other types of plants in the agricultural industry or among the community, namely by making spraying equipment products that can work automatically. This spraying device was designed based on complaints from the people of Bunihayu Village in order to reduce the bad risks that might occur during the watering process and also make work more efficient. The data obtained and used in this study were obtained from distributing questionnaires to oyster mushroom farmers in the Bunihayu Village area. In this study, Quality Function Deployment (QFD) is used in the product planning and design process to determine the specifications of consumer needs and desires, as well as systematically evaluate the capability of a product or service in meeting consumer needs and desires. With the Quality Function Deployment (QFD) method, the automatic oyster mushroom baglog spraying tool will be compared with the oyster mushroom baglog spraying tool that was previously used. After the calculation is obtained, the product design and process of designing an automatic oyster mushroom baglog atomizer can be carried out which can simplify the work process and make the work more effective and efficient in terms of time or energy expended.

Keyword : *Product Design, Automatic Oyster Mushroom Baglog Sprayer, Quality Function Deployment(QFD)*

ABSTRAK

Pembuatan atau perancangan alat didasari oleh ide dari perancangannya, ide tersebut dibuat menjadi nyata melalui produk yang lebih efektif dan efisien. Pembuatan atau perancangan produk dilakukan untuk mempermudah proses kerja yang dilakukan, mengurangi resiko keselamatan kerja, dan membuat pekerjaan lebih efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat produk inovatif dalam hal penyiraman atau penyemprotan baglog jamur tiram ataupun sejenis tanaman yang lain dalam industri pertanian ataupun dikalangan masyarakat yaitu dengan membuat produk alat penyemprotan yang dapat bekerja secara otomatis. Alat penyemprotan ini dirancang berdasarkan keluhan dari masyarakat Desa Bunihayu guna mengurangi resiko buruk yang mungkin terjadi pada saat proses penyiraman dan juga membuat pekerjaan lebih efisien. Data yang didapatkan dan digunakan pada penelitian ini didapat dari penyebaran kuisioner kepada petani jamur tiram di daerah Desa Bunihayu. Pada penelitian ini Quality Function Deployment (QFD) digunakan dalam proses perencanaan dan perancangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen, serta mengevaluasi secara sistematis kapabilitas suatu produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Dengan metode Quality Function Deployment (QFD), akan dibandingkan alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis dengan alat penyemprotan baglog jamur tiram yang sebelumnya digunakan. Setelah perhitungan didapatkan maka dapat dilakukan desain produk dan proses perancangan alat penyemprot baglog jamur tiram otomatis yang dapat mempermudah proses pekerjaan serta membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien dari segi waktu ataupun tenaga yang dikeluarkan.

Kata Kunci : Perancangan Produk, Alat Penyemprot Baglog Jamur Tiram Otomatis, Quality Function Deployment (QFD)

PENDAHULUAN

Mengingat lebih meningkatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia saat ini mendorong kita untuk berpikir kritis dan mengembangkan pikiran untuk menghasilkan lebih banyak pendapatan, salah satunya adalah dengan berwirausaha. Sebagai sebuah negara berkembang, Indonesia mempunyai sumber daya manusia yang berkualitas dan pengetahuan intelektual yang cukup untuk menghadapi perkembangan industri dan teknologi yang pesat agar tidak kalah saing dengan negara berkembang dan negara maju lainnya.

Menurut Meredith (1995) menjelaskan bahwa wirausaha atau *entrepreneur* merupakan seseorang yang mempunyai kemampuan melihat dan menilai kesempatan-kesempatan bisnis mengumpulkan sumber-sumber daya yang dibutuhkan guna mengambil keuntungan daripadanya serta mengambil tindakan yang tepat, guna memastikan kesuksesan. Wirausaha jamur tiram mungkin sering terdengar di wilayah masyarakat luas, namun kebutuhan akan jamur sangatlah banyak khususnya di Indonesia. Jamur tiram bisa diolah menjadi berbagai macam olahan makanan yang juga bisa dijadikan wirausaha oleh masyarakat luas. Maka dari itu banyak masyarakat Indonesia yang melakukan budidaya jamur tiram untuk mengembangkan wirausaha.

Pada proses budidaya jamur tiram, terdapat beberapa prosedur yang harus dilakukan oleh para petani agar proses budidaya jamur tiram yang dihasilkan bisa berkembang secara baik, salah satunya yaitu dengan harus menjaga kelembaban kumbung jamur tiram itu sendiri. Namun kegiatan penyiraman baglog jamur tiram ataupun kumbung jamur tiram untuk menjaga kelembaban suhu sendiri harus dilakukan secara rutin, para petani biasanya melakukan kegiatan penyiraman 2 sampai 3 kali sehari yang biasa dilakukan sebelum berangkat kerja pada pagi hari dan setelah pulang kerja pada sore hari. Melakukan penyiraman pada baglog jamur tiram ataupun kumbung jamur tiram.

Selama ini para petani budidaya jamur tiram Desa Bunihayu masih menggunakan metode penyiraman secara manual dengan mengambil air dari tangki air ataupun sumur yang dimasukkan kedalam knapsack sprayer manual yang selanjutnya dibawa kedalam kumbung jamur untuk dilakukan kegiatan penyemprotan. Kegiatan penyiraman dirasa sangat kurang efisien dari segi waktu karena kegiatannya yang masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu lebih untuk melakukan proses kegiatan. Selain itu juga faktor ergonomi sangat berpengaruh dalam kegiatan penyiraman yang selama ini dilakukan oleh para petani, dengan menggendong knapsack sprayer manual selama melakukan proses penyiraman baglog jamur tiram dapat menyebabkan sakit punggung bahkan cedera otot punggung. Oleh karena itu, para petani membutuhkan sebuah alat yang dapat membantu meringankan kegiatan menyiram baglog jamur tiram ini baik dari segi efisiensi waktu maupun dari faktor lainnya. Alat yang dimaksud berupa sistem yang dapat bekerja secara otomatis, dimana proses penyiraman tidak lagi menguras waktu yang cukup lama dan mengeluarkan tenaga yang lebih yang harus dikeluarkan oleh para petani.



Gambar 1. Alat Penyiraman Manual Baglog Jamur Tiram

Berdasarkan masalah tersebut, peneliti mencoba untuk membuat perancangan alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD). Dengan metode ini diharapkan bisa membuat perancangan alat penyemprotan baglog jamur yang efektif dan efisien juga sesuai dengan kebutuhan para petani jamur tiram.

Menurut Wijaya (2018), Quality Function Deployment (QFD) merupakan salah satu cara untuk mendukung dan mengimplementasikan Total Quality Management (TQM). Quality Function Deployment (QFD) digunakan dalam rencana yang berbeda di mana semua tim bisa membuat keputusan sistematis dan mengutamakan kemungkinan tanggapan yang berbeda terhadap serangkaian tujuan tertentu.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) budidaya jamur tiram Desa Bunihayu, Subang. Penulis memilih Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) milik petani Bapak Samsu Hidayat Sebagai sampel penelitian. Untuk waktu penelitian penulis melakukan penelitian selama 2 bulan untuk melakukan observasi lapangan sampai mendapatkan pengumpulan data. Penelitian mengenai perancangan alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD) ini menggunakan metodologi deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini berusaha untuk memberikan deskripsi terhadap alat penyemprotan baglog jamur tiram di UMKM jamur tiram desa Bunihayu, Subang. Adapun teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data yaitu dengan melakukan observasi langsung ke lapangan dan melakukan wawancara kepada petani budidaya jamur tiram terkait proses penyiraman dan kondisi alat penyiraman jamur tiram di Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) tersebut.

Observasi Lapangan

Pada tahapan ini dilakukan observasi lapangan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi kerja dan proses kerja penyiraman jamur tiram yang dilakukan oleh petani budidaya jamur tiram.

Kemudian pada tahapan ini dilakukan wawancara untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dan untuk mengetahui kebutuhan terhadap alat penyemprotan yang akan dikembangkan.

Penentuan Atribut atau Voice of Customer (VOC)

Pada langkah ini dilakukan survei untuk mendapatkan suara pelanggan yaitu petani budidaya jamur tiram. Proses Quality Function Deployment (QFD) membutuhkan data konsumen yang ditulis sebagai atribut-atribut dari suatu produk atau jasa.

Tahapan ini ditujukan untuk menentukan atribut-atribut usulan rancangan desain alat penyemprotan baglog jamur otomatis berdasarkan dengan kebutuhan pelanggan. Setelah atribut didefinisikan, data kualitatif dikumpulkan untuk membuat keputusan desain berdasarkan kebutuhan pelanggan, sehingga perancang perlu memahami kebutuhan konsumen yang sebenarnya. Data kualitatif dapat dikumpulkan dengan mewawancarai petani jamur tiram.

Penentuan Tingkat Kepentingan, Harapan, Penilaian Konsumen dan GAP

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui seberapa penting atribut terhadap pengembangan produk, mengetahui penilaian responden terhadap produk yang ada berdasarkan atribut. Alat yang disebut kuesioner digunakan untuk mencari informasi tentang tingkat minat, peringkat, dan harapan responden. Pertanyaan dirancang dengan menetapkan poin dan menyertakan atribut sebagai opsi dalam pertanyaan. Pada rancangan kuisisioner ditetapkan skala angka 1 sampai dengan 5 yang merupakan skala tingkat kepentingan atau harapan, dimana keterangan skala kepentingan dan harapan konsumen adalah sebagai berikut:

- 1 = Sangat Tidak Penting
- 2 = Tidak Penting
- 3 = Cukup Penting
- 4 = Penting
- 5 = Sangat Penting

Tabel 1. Rancangan Kuisisioner

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Jenis bahan alat yang anda kehendaki (pilih satu)					
	Besi					
	Aluminium					
	Paralon					
	Selang					
2	Jenis pompa air yang anda kehendaki (pilih satu)					
	Pompa air sumur dangkal					
	Pompa air sumur dalam					
	Pompa air diesel					
	Pompa air celup					
	Pompa air booster					
3	Jenis nozzle yang anda kehendaki (Pilih satu)					
	Nozzle kerucut					
	Cone nozzle (Nozzle kerucut)					
	Flat fan nozzle (nozzle kipas standar)					
	Event flat fan nozzle (nozzle kipas rata)					
	Nozzle polijet					
	Nozzle <i>Sprinkle Adjustable</i>					
4	Alat penyemprotan tahan lama					
5	Alat penyemprotan mudah dirakit					
6	Alat penyemprotan dengan modal perancangan murah					
7	Alat penyemprotan dilengkapi timer otomatis					
8	Alat penyemprotan dilengkapi sensor suhu					
9	Selain pertanyaan tersebut, adakah kriteria atau spesifikasi lain yang belum disebutkan yang sesuai dengan harapan anda ? Jika ada sebutkan spesifikasi tersebut dibawah ini.					

Penentuan Karakteristik Teknis, Pembuatan Matriks dan Bobot

Karakteristik teknis merupakan respon teknis yang wajib dilakukan peneliti buat memenuhi kebutuhan dan harapan dari responden terhadap usulan rancangan desain alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis. Karakteristik teknis dipengaruhi berdasarkan diskusi antara peneliti dengan petani jamur tiram.

Matriks perencanaan berisikan informasi tentang pentingnya kebutuhan pelanggan, kepuasan pelanggan, harapan pelanggan, GAP, dan bobot kinerja teknis. Selain itu juga mencakup hubungan

antara matrik *what* dan *how*, yaitu hubungan antara suara dan spesifikasi konsumen, dan hubungan antara spesifikasi.

Pembuatan *House of Quality* (HOQ)

House of Quality (HOQ) yaitu rumah kualitas yang berisi informasi tentang hubungan antara apa yang dibutuhkan dan diinginkan konsumen, ditandai dengan karakteristik teknis yang terperinci. *House of Quality* (HOQ) digunakan untuk menunjukkan hubungan *voice of customer* (VOC) dan *voice of engineering* (VOE).

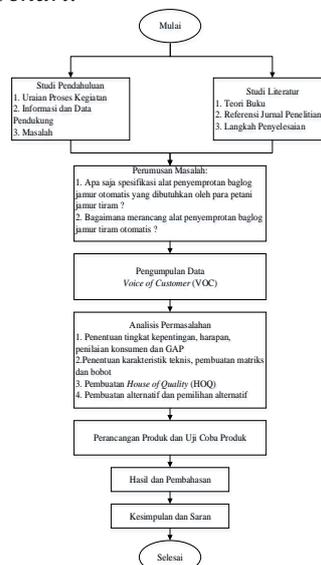
1. Mencari hubungan antara *voice of customer* (VOC) dan *voice of engineering* (VOE) ditunjukkan dengan simbol yang menyatakan bahwa hubungan tersebut lemah, sedang, kuat atau tidak ada hubungan.
2. Menghitung skor (bobot dari setiap karakteristik teknis dan GAP)
House of Quality (HOQ) juga menunjukkan perbedaan antara karakteristik teknis dan bobot GAP, atau tingkat evaluasi pengguna dan harapan pengguna.
3. *Competitive Benchmarking*
Langkah yang dilakukan mengumpulkan dan menganalisis data kepuasan pelanggan produk yang akan dirancang dengan pesaing sejenis, untuk mengevaluasi atribut produk pesaing yang sejenis yaitu dengan memberikan nilai tingkat kepentingan atribut pada pesaing sejenis yang didapatkan berdasarkan hasil data pengumpulan kuisioner yang telah dilakukan.
4. Pemilihan rancangan
Rancangan diutamakan pada karakteristik teknik yang memiliki nilai bobot tinggi dan nilai GAP yang paling negatif.

Pengembangan Alternatif dan Pemilihan Alternatif

Pengembangan konsep rancangan produk bertujuan untuk memberi alternatif model produk. Pengembangan konsep produk dilakukan oleh peneliti berdasarkan informasi dari *House of Quality* (HOQ). Pengembangan konsep rancangan mengacu pada karakteristik yang memiliki bobot tinggi. Diantara beberapa alternatif konsep perancangan produk, dipilih salah satu yang menjawab keinginan dan kebutuhan petani jamur tiram. Pemilihan alternatif ini dilakukan dengan menggunakan pertanyaan wawancara untuk memberikan skor pada setiap alternatif berdasarkan karakteristik teknis. Sebelum mengisi kuesioner peneliti menjelaskan terlebih dahulu bahwa kuesioner seleksi digunakan untuk memilih substitusi yang sesuai dengan kebutuhan budidaya jamur tiram.

Langkah Penelitian

Adapun langkah penelitian yang digunakan sebagai peneliti untuk melaksanakan proses penelitian ini yang digambarkan dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 2. Langkah Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

< satu spasi >

Pengumpulan Suara Konsumen (*Voice of Costumer*)

Tahapan pertama dalam penyusunan *Quality Function Deployment* (QFD) mengikuti penelitian Ratnasanti (2017) yaitu dilakukan identifikasi kebutuhan pelanggan (*Voice of Costumer*). Identifikasi apa yang dibutuhkan dan diinginkan pelanggan yaitu dengan mengemukakan keinginan pelanggan mengenai desain alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis, ada juga alat yang digunakan dalam mengidentifikasi apa yang dibutuhkan dan diinginkan pelanggan yaitu dengan memakai kuisisioner. Rancangan kuisisioner yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari hasil penyebaran kuisisioner kepada 30 responden yaitu para petani UMKM jamur tiram yang ada di Desa Bunihayu. Didapatkan hasil survei dari rancangan kuisisioner yang telah dibuat seperti tabel berikut ini.

Tabel 2. Jawaban kuisisioner Para Responden

No Responden	Pernyataan Kuisisioner																				Jumlah	Skor Max	Persentase	% Rata-rata			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
1	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	5	5	5	3	4	5	75	100	75				
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	85	100	85				
3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	90	100	90				
4	5	3	1	5	3	5	3	4	3	1	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100	80				
5	4	5	5	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	86	100	86				
6	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4	3	3	5	4	3	5	5	5	4	81	100	81				
7	5	5	3	5	3	3	4	3	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	82	100	82				
8	3	4	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	84	100	84				
9	3	3	2	3	4	2	2	4	4	4	4	4	5	5	4	2	4	4	5	4	72	100	72				
10	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	3	82	100	82				
11	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	66	100	66				
12	5	4	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	78	100	78				
13	4	5	4	4	4	4	4	3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	90	100	90				
14	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	59	100	59				
15	2	2	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	91	100	91				
16	1	3	4	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	65	100	65				
17	1	3	5	1	3	3	3	3	4	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	76	100	76				
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	100	100				
19	2	5	3	2	4	2	1	2	4	5	5	4	5	5	4	3	5	4	1	4	70	100	70				
20	2	4	5	2	5	4	3	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	86	100	86				
21	4	3	5	4	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	3	3	5	4	5	83	100	83				
22	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	3	4	5	4	5	3	5	5	5	5	84	100	84				
23	5	2	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	3	4	3	5	5	4	4	86	100	86				
24	2	3	4	2	2	4	5	5	3	4	3	2	2	4	5	5	4	3	5	5	72	100	72				
25	3	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	4	4	5	3	3	78	100	78				
26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	3	4	92	100	92				
27	1	1	3	1	3	3	3	5	3	4	5	3	4	4	5	5	5	4	3	5	70	100	70				
28	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	92	100	92				
29	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	4	4	79	100	79				
30	2	3	4	2	5	3	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	77	100	77				
Jumlah	101	110	119	101	116	112	116	119	118	119	120	116	133	128	132	124	136	133	126	132	2411						
Skor Max	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150						
Persentase	67,33	73,33	79,33	67,33	77,33	74,67	77,33	79,33	78,67	79,33	80	77,33	88,67	85,33	88	82,67	90,67	88,67	84	88							
% Rata-rata																								80,37			

Dari hasil penyebaran kuisisioner kepada 30 responden yaitu para petani UMKM jamur tiram didapatkan nilai rata-rata hasil kuisisioner yaitu 80,37.

Pengolahan Data

Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 25 dengan menggunakan uji analisis korelasi *rank spearman*. Uji korelasi *rank spearman* bertujuan untuk mengetahui melihat signifikansi hubungan, melihat kekuatan hubungan dan melihat arah hubungan antar variabel. Uji korelasi *rank spearman* dilakukan karena data yang digunakan dalam penelitian berbentuk peringkat dan berskala ordinal. Penelitian ini dilakukan dengan 30 responden dengan tingkat signifikan 0,05 atau 5%.

Dasar pengambilan keputusan uji korelasi *rank spearman* yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi. Jika nilai signifikansi < 0,05 maka berkorelasi (*valid*) dan jika Jika nilai signifikansi > 0,05 maka tidak berkorelasi (tidak *valid*). Adapun rekapitulasi dari uji korelasi *rank spearman* mengenai kebutuhan dan keinginan dari konsumen untuk setiap pernyataan pada kuisisioner dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Uji Validitas

No	Pernyataan	Nilai Korelasi		Keterangan
		Signifikansi	Nilai Sig Uji Rank Spearman	
1	Menggunakan bahan besi	0,05	0,001	Valid
2	Menggunakan bahan alumunium	0,05	0,025	Valid
3	Menggunakan bahan paralon	0,05	0,000	Valid
4	Menggunakan pompa air sumur dangkal	0,05	0,001	Valid
5	Menggunakan pompa air sumur dalam	0,05	0,003	Valid
6	Menggunakan pompa air diesel	0,05	0,000	Valid
7	Menggunakan pompa air celup	0,05	0,000	Valid
8	Menggunakan pompa air booster	0,05	0,013	Valid
9	Menggunakan nozzle kerucut	0,05	0,000	Valid
10	Menggunakan flat fan nozzle (nozzle kipas standar)	0,05	0,011	Valid
11	Menggunakan nozzle polijet	0,05	0,072	Valid
12	Menggunakan nozzle sprinkler adjustable	0,05	0,003	Valid
13	Berkualitas bagus	0,05	0,004	Valid
14	Alat penyemprotan mudah dirakit	0,05	0,103	Valid
15	Kekuatan alat bisa tahan lama	0,05	0,014	Valid
16	Kekuatan produk bagus	0,05	0,017	Valid
17	Harga terjangkau	0,05	0,024	Valid
18	Alat penyemprotan dilengkapi timer otomatis	0,05	0,005	Valid
19	Alat penyemprotan dilengkapi sensor suhu	0,05	0,003	Valid
20	Memiliki nilai tambah	0,05	0,014	Valid

Berdasarkan rekapitulasi hasil data diatas, dapat dilihat untuk semua variabel nilai signifikansi uji korelasi *rank spearman* dari masing-masing variabel pernyataan nilainya lebih kecil dari nilai signifikansi yang ditentukan. Karena nilai nilai signifikansi $< 0,05$ maka data dinyatakan berkorelasi atau *valid*.

Untuk mengetahui keandalan kuisioner yang telah disusun perlu dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 25 dengan menggunakan rumus *alpha cronbach* yang bertujuan untuk melihat apakah kuisioner memiliki konsistensi jika pengukuran dilakukan dengan kuisioner tersebut dilakukan secara berulang.

kuisioner dikatakan *reliable* jika nilai *alpha cronbach* $> 0,6$ atau juga bisa dibandingkan antara nilai *alpha cronbach* dengan nilai *r* tabel, apabila nilai *alpha cronbach* $> r$ tabel maka data dapat dinyatakan *reliability*. Adapun hasil perhitungan uji reliabilitas menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 25 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Uji Reliabilitas

Variabel	Nilai alpha Cronbach	r Tabel 5% (30)	Keterangan
Alat penyemprot baglog jamur tiram otomatis	0,845	0,361	reliability

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas diatas, dapat dilihat bahwa data kebutuhan dan keinginan konsumen terhadap alat penyemprot baglog jamur tiram otomatis memiliki nilai *alpha cronbach* 0,845 > nilai r tabel (0,361). Berdasarkan hasil tersebut maka dinyatakan bahwa kuisioner yang digunakan dapat diandalkan.

Pengolahan Data *House of Quality* (HOQ)

Identifikasi Keinginan Konsumen Kedalam Bentuk Atribut Produk

Untuk mengetahui keinginan konsumen terhadap alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis, maka dalam pengumpulan data dilakukan penyebaran kuisioner kepada 30 responden yaitu petani jamur tiram. Penyebaran kuisioner dilakukan dengan tahapan wawancara dan mengisi *form* pertanyaan yang sudah disediakan oleh peneliti. Untuk perancangan alat penyemprotan baglog jamur tiram ini, peneliti menggunakan kumbung jamur tiram milik salah seorang petani jamur tiram di Desa Bunihayu yaitu Bapak Samsu Hidayat.

Data atribut alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis yang diinginkan oleh konsumen dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Data Atribut Alat Penyemprotan Baglog Jamur Tiram Otomatis Yang Diinginkan Konsumen

No	Primer	Atribut	
		Sekunder	Tersier
1	<i>Conformance</i>	Bahan	Paralon
		Jenis Pompa	Pompa air sumur dalam
		Jenis <i>Nozzle</i>	<i>Nozzle</i> Sprinkler Adjustable
		Kualitas Alat Perancangan	Bagus Mudah Dirakit
2	<i>Durability</i>	Kekuatan	Tahan Lama
		Kualitas Bahan	
3	<i>Price</i>	Harga	Harga Murah
4	<i>Aesthetic</i>	Nilai Tambah	Sensor Suhu
			<i>Timer</i> Otomatis

Identifikasi Tingkat Kepentingan Relatif dan Atribut Produk

Penentuan tingkat kepentingan relatif atribut dilakukan dengan memberikan bobot nilai presentase pada masing-masing atribut dengan menggunakan skala prioritas angka 1 sampai dengan angka 5. Dimana angka 1 merupakan *low importance* dan angka 5 merupakan *high importance* dengan subjek penelitian yaitu pemilik usaha mikro kecil menengah (UMKM) jamur tiram di desa Bunihayu. Dimana keterangan skala poin kepentingan dan harapan konsumen adalah sebagai berikut:

- 1 = Sangat Penting
- 2 = Tidak Penting

- 3 = Cukup Penting
 4 = Penting
 5 = Sangat Penting

Untuk keterangan Berikut merupakan data tingkat kepentingan yang didapatkan dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada konsumen.

Tabel 6. Data Tingkat Kepentingan dari Atribut Produk

Atribut	Tingkat Kepentingan
Bahan Paralon	3
Jenis Pompa air sumur dalam	3
Jenis <i>Nozzle Lubang Empat</i>	4
Kualitas Alat Bagus	3
Perancangan Mudah Dirakit	5
Kekuatan Bertahan Lama	5
Harga Terjangkau	5
Memiliki Nilai Tambah	4

Menentukan Strategi Improvement

1. *Competitive Benchmarking*

Langkah yang dilakukan mengumpulkan dan menganalisis data kepuasan pelanggan produk yang akan dirancang dengan pesaing sejenis, untuk mengevaluasi atribut produk pesaing yang sejenis yaitu dengan memberikan nilai tingkat kepentingan atribut pada pesaing sejenis yang didapatkan berdasarkan hasil data pengumpulan kuisisioner yang telah dilakukan kepada petani jamur tiram. Isi dari kuisisioner ini sama dengan kuisisioner yang diberikan kepada konsumen terkait produk yang akan dirancang, akan tetapi atribut produk yang diberikan berbeda dengan produk yang akan dirancang namun memiliki fungsi kerja yang sama dalam hal lain yaitu alat kerja yang berbeda namun memiliki fungsi kerja yang sama yaitu sebagai alat penyemprotan. Penentuan tingkat kepentingan relatif atribut ini dilakukan dengan memberikan bobot nilai presentase pada masing-masing atribut dengan menggunakan skala prioritas angka 1 sampai dengan angka 5. Dimana angka 1 merupakan *low importance* dan angka 5 merupakan *high importance* dengan subjek penelitian yaitu pesaing yang sejenis dengan alat yang akan dirancang.

Pada proses ini juga dilakukan untuk mengembangkan target rating kepuasan yang direncanakan untuk kedepannya, serta menghitung *improvement factors* dan *sales point*. Untuk menghitung *improvement factors* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Improvement factor} = \{(\text{Alat yang Akan Dirancang} - \text{Alat yang Sudah Ada}) \times 0,2\} + 1$$

Misalnya, jika nilai skala alat yang akan dirancang adalah 3 dan nilai skala alat yang sudah ada 4, maka didapatkan:

$$\text{Improvement factor} = \{(3 - 4) \times 0,2\} + 1 = 0,8$$

2. *Sales Point*

Sales Point merupakan faktor marketing strategis, dapat ditempatkan di *Planning Matrix*. *Sales Point* merupakan angka dari 1 – 1.5 yang digunakan untuk menempatkan penekanan pada *customer need*. *Sales Point* merupakan perkiraan marketing pentingnya kebutuhan pada promosi produk baru, bersama dengan *customer importance* dan *improvement factor* dalam perhitungan bobot keseluruhan *customer needs*. Peneliti mengembangkan *sales point* data dan menempatkannya di *planning matrix*.

3. *Overral Weighting*

Selanjutnya menghitung bobot keseluruhan untuk kebutuhan individu dengan menggunakan rumus:

$$\text{Overral Weighting} = \text{Customer Importance} \times \text{Improvement Factor} \times \text{Sales Point}$$

Sebagai contoh, diketahui nilai *Customer Importance* 3, *Improvement Factor* 0,8, *Sales Point* 1,1, maka:

$$\text{Overral Weighting} = 3 \times 0,8 \times 1,1 = 2,6$$

4. *Percentage of Total Weighting*

Langkah ini mengkonversi pembobotan keseluruhan menjadi persentase. Hal ini menunjukkan seberapa banyak upaya perbaikan yang harus ditempatkan pada setiap kebutuhan pelanggan. *Percentage of Total Weighting* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Percentage of Total Weighting} = (\text{Overral Weighting} / \text{Sum of Overral Weighthings}) \times 100$$

Diketahui jumlah keseluruhan pada tabel *planning matrix* adalah 54,4, maka dapat dituliskan rumus:

$$\text{Percentage of Total Weighting} = (2,6 / 54,4) \times 100 = 5$$

Untuk matrix strategi *improvement* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Competitive Benchmarking yang diterapkan pada HoQ

Customer		Planning Matrix							
Customer Needs	Importance								
Bahan Paralon	3	4	2	5	3	0,8	1,1	2,6	4
Jenis Pompa air sumur dalam	3	3	3	2	3	1,0	1,1	3,3	5
Jenis <i>Nozle Lubang Empat</i>	4	3	3	3	4	1,2	1,3	6,2	9
Kualitas Alat Bagus	3	3	5	4	3	1,0	1,4	4,2	6
Perancangan Mudah Dirakit	5	2	4	4	5	1,6	1,3	10,4	16
Kekuatan Bertahan Lama	5	4	5	5	5	1,2	1,4	8,4	13
Harga Terjangkau	5	2	4	5	5	1,6	1,5	12,0	18
Alat memiliki nilai tambah	4	2	2	3	3	1,2	1,5	7,2	8

Alat Penyempitan Yang Sudah Ada
 Pesaing Sejenis 1
 Pesaing Sejenis 2
 Alat Yang Akan Dirancang
 Improvement Factor
 Sales Point
 Overall Weighting
 % of Total Weight

Menggambarkan Matrix Perlawanan Antara Atribut Produk Dengan Karakteristik Teknik

Pada penggambaran matrix perlawanan antara atribut produk dengan karakteristik teknik yaitu atribut yang sudah diartikan kedalam karakteristik teknik disimpan pada posisi *vertikal* disebelah kiri sedangkan untuk karakteristik teknik diletakkan dibagian *horizontal* tepi atas.

Untuk matrix perlawanan antara atribut produk dan karakteristik teknik dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Matrix antara Atribut Produk dan Karakteristik Teknik

Customer		Karakteristik teknik					Planning Matrix							
Customer Needs	Importance	Desain sederhana	Alat menggunakan timer otomatis dan sensor suhu	Bahan mudah didapatkan	Biaya produksi rendah	Alat memiliki durability baik								
Bahan Paralon	3						4	2	5	3	0,8	1,1	2,6	5
Jenis Pompa air sumur dalam	3						3	3	2	3	1,0	1,1	3,3	6
Jenis <i>Nozle Lubang Empat</i>	4						3	3	3	4	1,2	1,3	6,2	11
Kualitas Alat Bagus	3						3	5	4	3	1,0	1,4	4,2	8
Perancangan Mudah Dirakit	5						2	4	4	5	1,6	1,3	10,4	19
Kekuatan Bertahan Lama	5						4	5	5	5	1,2	1,4	8,4	15
Harga Terjangkau	5						2	4	5	5	1,6	1,5	12,0	22
Alat memiliki nilai tambah	4						2	2	3	3	1,2	1,5	7,2	13

Alat Penyempitan Yang Sudah Ada
 Pesaing Sejenis 1
 Pesaing Sejenis 2
 Alat Yang Akan Dirancang
 Improvement Factor
 Sales Point
 Overall Weighting
 % of Total Weight

Identifikasi Hubungan antara Atribut Produk dengan Karakteristik Teknik

Pada hal ini dilakukan dengan menggunakan nilai atau skor tertinggi yang menunjukkan tingkat kemudahan yang paling tinggi bagi perancang untuk dapat mengidentifikasi karakteristik teknik yang

paling mempengaruhi kepuasan konsumen. Semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin mudah untuk dilakukan perancangan, semakin kecil nilai yang diberikan maka semakin sulit untuk dilakukan perancangan. Adapun simbol yang digunakan pada *relationship* atau matrix perlawanan antara atribut produk dan karakteristik teknik yaitu:

- = 9 (Hubungan Kuat)
- = 3 (Hubungan Sedang)
- △ = 1 (Hubungan Lemah)

Matrix antara atribut alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis dan karakteristik teknik dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 9. Matrix Hubungan Antara Atribut Produk Alat Penyemprotan Baglog Jamur Tiram Otomatis dan Karakteristik Teknik

Customer Needs	Customer Importance	Karakteristik teknik					Planning Matrix							
		Desain sederhana	Alat menggunakan timer otomatis dan sensor suhu	Bahan mudah didapatkan	Biaya produksi rendah	Alat memiliki durability baik	4	2	5	3	0,8	1,1	2,6	5
Bahan Paralon	3			●	○	○	4	2	5	3	0,8	1,1	2,6	5
Jenis Pompa air sumbu dalam	3			●	○	○	3	3	2	3	1,0	1,1	3,3	6
Jenis <i>Nozzle Lubang Empat</i>	4			○	○	△	3	3	3	4	1,2	1,3	6,2	11
Kualitas Alat Bagus	3					●	3	5	4	3	1,0	1,4	4,2	8
Perancangan Mudah Dirakit	5	●					2	4	4	5	1,6	1,3	10,4	19
Kekuatan Bertahan Lama	5					●	4	5	5	5	1,2	1,4	8,4	15
Harga Terjangkau	5				●		2	4	5	5	1,6	1,5	12,0	22
Alat memiliki nilai tambah	4		●				2	2	3	3	1,2	1,5	7,2	13

● = 9 (Hubungan Kuat)
 ○ = 3 (Hubungan Sedang)
 △ = 1 (Hubungan Lemah)

Alat Penyemprotan Yang Sudah Ada
 Posing Segitris 1
 Posing Segitris 2
 Alat Yang Akan Dirancang
 Improvement Factor
 Sales Point
 Overall Weighting
 % of Total Weight

Identifikasi Hubungan Antara Sesama Karakteristik Teknik

Pada langkah ini ditujukan untuk mengidentifikasi hubungan antara sesama karakteristik teknik satu dengan yang lainnya. Untuk simbol yang digunakan yaitu:

- + = Berhubungan (Mendukung)
- = Berhubungan terbalik (Menghalangi)

Untuk dapat hubungan antara sesama karakteristik teknik dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 10. Hubungan Antara Sesama Karakteristik Teknik

Customer Needs	Customer Importance	Karakteristik teknik					Planning Matrix							
		Desain sederhana	Alat menggunakan timer otomatis dan sensor suhu	Bahan mudah didapatkan	Biaya produksi rendah	Alat memiliki durability baik	4	2	5	3	0,8	1,1	2,6	5
Bahan Paralon	3			●	○	○	4	2	5	3	0,8	1,1	2,6	5
Jenis Pompa air sumbu dalam	3			●	○	○	3	3	2	3	1,0	1,1	3,3	6
Jenis <i>Nozzle Lubang Empat</i>	4			○	○	△	3	3	3	4	1,2	1,3	6,2	11
Kualitas Alat Bagus	3					●	3	5	4	3	1,0	1,4	4,2	8
Perancangan Mudah Dirakit	5	●					2	4	4	5	1,6	1,3	10,4	19
Kekuatan Bertahan Lama	5					●	4	5	5	5	1,2	1,4	8,4	15
Harga Terjangkau	5				●		2	4	5	5	1,6	1,5	12,0	22
Alat memiliki nilai tambah	4		●				2	2	3	3	1,2	1,5	7,2	13

● = 9 (Hubungan Kuat)
 ○ = 3 (Hubungan Sedang)
 △ = 1 (Hubungan Lemah)

+ = Berhubungan
 - = Tidak Berhubungan

Alat Penyemprotan Yang Sudah Ada
 Posing Segitris 1
 Posing Segitris 2
 Alat Yang Akan Dirancang
 Improvement Factor
 Sales Point
 Overall Weighting
 % of Total Weight

Menentukan Target Pencapaian untuk Setiap Karakteristik Teknik

Pada langkah ini, ditentukan target yang harus dicapai untuk masing-masing karakteristik teknik, target pencapaian terdiri dari 3 bagian yaitu *technical priorities* (prioritas teknis), *technical benchmarking* (perbandingan teknis), dan *design target value* (nilai target desain).

a. *Technical Priorities* (Prioritas Teknis)

Untuk menentukan *relative importance* atau prioritas teknis dari setiap *technical requirements* dalam mencapai *customer needs* dapat dilakukan dengan mengalikan setiap rating *interrelationship* dari *technical requirement* (0,1,3 atau 9) dengan *overall weighting value* di *planning matrix* atau dapat dirumuskan seperti rumus berikut.

$$\text{Technical Priorities} = \text{rating interrelationship} \times \text{overall weighting}$$

1) Desain Sederhana		
Perancangan Mudah Dirakit	= 9 x 10,4	= 93,6
Total		= 93,6
2) Alat menggunakan <i>timer</i> otomatis dan sensor suhu		
Alat memiliki nilai tambah	= 9 x 7,2	= 64,8
Total		= 64,8
3) Bahan mudah didapatkan		
Bahan Paralon	= 9 x 2,6	= 23,4
Jenis Pompa Sumur Air Dalam	= 9 x 3,3	= 29,7
jenis <i>nozzle sprinkle adjustable</i>	= 3 x 6,2	= 18,6
Total		= 71,7
4) Biaya produksi rendah		
Bahan Paralon	= 3 x 2,6	= 7,8
jenis <i>nozzle sprinkle adjustable</i>	= 3 x 6,2	= 18,6
Harga Terjangkau	= 3 x 12	= 36
Total		= 62,4
5) Alat memiliki <i>durability</i> baik		
Bahan Paralon	= 3 x 2,6	= 7,8
Jenis Pompa Sumur Air Dalam	= 3 x 3,3	= 9,9
Jenis <i>nozzle sprinkle adjustable</i>	= 1 x 6,2	= 6,2
Kualitas Alat Bagus	= 9 x 4,2	= 37,8
Kekuatan Bertahan Lama	= 9 x 8,4	= 75,6
Total		= 137,3

Selanjutnya menghitung *Percent of Total Priorities* dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Percent of Total Priorities} = (\text{Technical Requirement Priorities} / \sum \text{Technical Priorities}) \times 100$$

Diketahui jumlah keseluruhan *technical priorities* = 429,8

1) Desain sederhana	$\text{Percent of Total Priorities} = (93,6/429,8) \times 100 = 21,8 \approx 22$
2) Alat menggunakan <i>timer</i> otomatis dan sensor suhu	$\text{Percent of Total Priorities} = (64,8/429,8) \times 100 = 15,1 \approx 15$
3) Bahan mudah didapatkan	$\text{Percent of Total Priorities} = (71,7/429,8) \times 100 = 16,7 \approx 17$
4) Biaya produksi rendah	$\text{Percent of Total Priorities} = (62,3/429,8) \times 100 = 14,5 \approx 15$
5) Alat memiliki <i>durability</i> baik	$\text{Percent of Total Priorities} = (99,5/429,8) \times 100 = 31,9 \approx 32$

b. *Technical Benchmarking* (Pembandingan Teknis)

Technical Benchmarking ditujukan untuk menyediakan informasi spesifik dimana produk organisasi saat ini dibandingkan secara relatif terhadap pesaing sejenis untuk setiap *technical requirements*. Sumber informasi untuk produk pesaing sejenis didapatkan dari *customer*, *focus group*, ataupun kuisisioner yang diberikan kepada konsumen. Untuk mengetahui data dari pembandingan teknis, peneliti mengumpulkan data tentang produk yang ada untuk masing-masing produk sesuai dengan karakteristik teknis.

1) Desain sederhana

Desain sederhana yaitu bertujuan untuk memberikan informasi desain dari sebuah produk dan tingkat kesulitan pada rancangan produk. Pada karakteristik teknik ini diberikan keterangan yang bertujuan untuk memberikan informasi tingkat kesulitan dengan memberikan nilai bobot angka 1 sampai dengan 3 dimana setiap nilai memiliki keterangan sebagai berikut:

1 = Mudah

2 = Sedang

3 = Sulit

- 2) Alat menggunakan *timer* otomatis dan sensor suhu

Karakteristik teknik alat bisa bekerja otomatis yaitu memberikan informasi sistem kerja atau cara kerja dari sebuah produk. Pada karakteristik ini diberikan pilihan YA dan TIDAK untuk memberikan keterangan apakah alat menggunakan *timer* otomatis ataupun sensor suhu.

- 3) Bahan mudah didapatkan

Karakteristik teknik bahan mudah didapatkan yaitu memberikan informasi tentang kemudahan mendapatkan bahan yang digunakan pada perancangan alat. Pada karakteristik teknik ini diberikan pilihan YA dan TIDAK untuk memberikan informasi apakah bahan yang digunakan mudah didapatkan atau sulit didapatkan.

- 4) Biaya produksi rendah

Karakteristik teknik harga ekonomis memberikan informasi tentang harga yang ada pada sebuah produk. Pada karakteristik ini diberikan informasi harga pada kolom *technical benchmarking* dan bermaksud memberikan perbandingan harga antar produk.

- 5) Alat memiliki *durability* baik

Karakteristik teknik alat memiliki *durability* baik adalah memberikan informasi tentang kekuatan dari sebuah produk yang akan mempengaruhi seberapa lama alat bisa bertahan atau masih bisa digunakan. Hal ini ketergantungan dengan bahan dan pemakaian yang digunakan pada alat. Pada perbandingan teknis karakteristik ini diberikan bobot nilai 1 sampai dengan 10. Dimana angka 1 merupakan poin terkecil dan 10 merupakan angka terbesar. Semakin besar nilai yang diberikan maka alat diperkirakan bisa bertahan lama.

c. *Design Target Value* (Nilai Target Desain)

Tujuan dari target desain adalah untuk menetapkan tujuan khusus dari produk yang akan dirancang. Untuk nilai target desain dari masing-masing karakteristik teknik adalah sebagai berikut.

- 1) Desain sederhana

Untuk perbandingan pada karakteristik teknik desain sederhana yaitu berhubungan dengan tingkat kesulitan perancangan produk. Peneliti memberikan nilai 1 pada alat yang akan dirancang yang berarti alat mudah dirancang dibandingkan dengan alat yang sudah ada, pesaing 1 dan pesaing 2.

- 2) Alat menggunakan *timer* otomatis dan sensor suhu

Alat menggunakan *timer* otomatis dan sensor suhu memberikan informasi tentang nilai tambah yang dimiliki oleh produk. Untuk produk yang sudah ada, pesaing 1 dan pesaing 2 alat masih bekerja secara manual sedangkan untuk produk yang akan dirancang alat sudah bisa bekerja secara otomatis.

- 3) Bahan mudah didapatkan

Untuk karakteristik teknik bahan mudah didapatkan yaitu memberikan informasi tentang seberapa mudah bahan yang akan digunakan untuk perancangan bisa didapatkan. Pada karakteristik teknik bahan yang digunakan pada semua produk mudah untuk didapatkan.

- 4) Biaya produksi rendah

Karakteristik biaya produksi rendah yaitu bertujuan untuk memberikan informasi harga dari sebuah produk. Pada perbandingan ini, pesaing 2 memiliki nilai paling tinggi atau paling mahal dibandingkan dengan produk yang sudah ada, pesaing 1 dan produk yang akan dirancang.

- 5) Alat memiliki *durability* baik

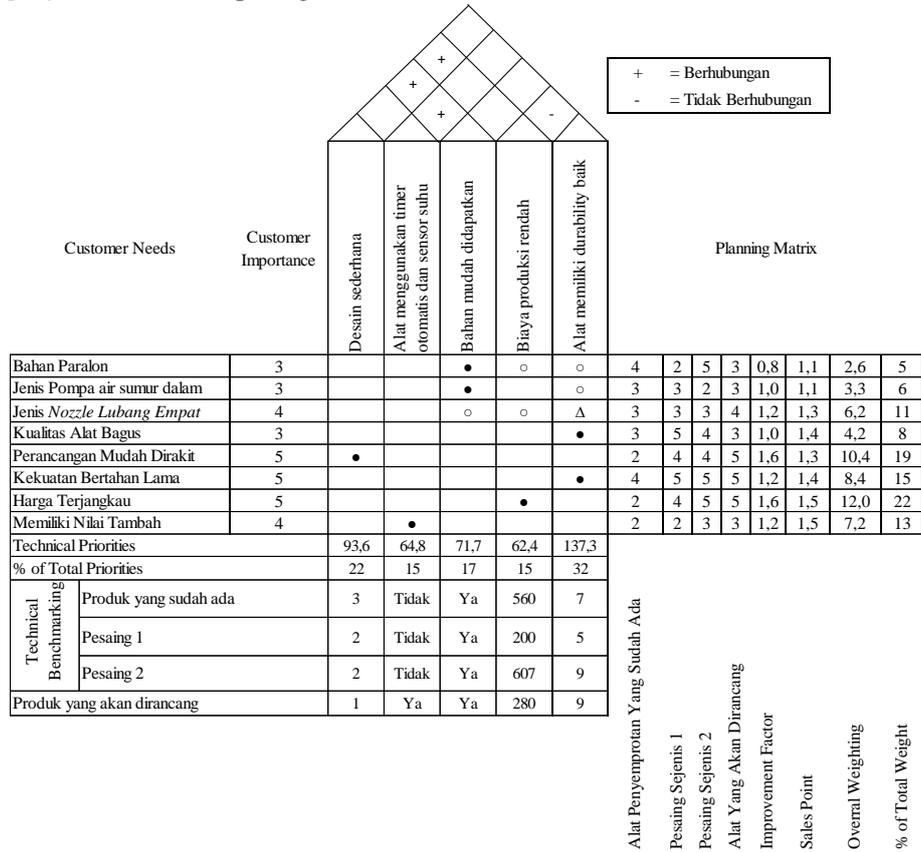
Karakteristik alat memiliki *durability* baik adalah memberikan informasi tentang seberapa kuat produk dan usia pakai dari sebuah produk. Pada perbandingan ini alat produk yang akan dirancang dan pesaing 2 diperkirakan lebih bertahan lama dibandingkan dengan produk yang sudah ada dan pesaing

- 6) Bahan berkualitas bagus

Kualitas produk bertujuan untuk memberikan informasi tentang seberapa bagus kualitas bahan yang dimiliki sebuah produk. Pada perbandingan karakteristik teknik bahan berkualitas bagus produk yang sudah ada, pesaing 2 dan produk yang akan dirancang memiliki kualitas bahan

lebih bagus dibandingkan dengan pesaing 1.

Selanjutnya, dapat digambarkan *House of Quality* yang merupakan gabungan semua karakteristik teknik. Semuanya dibuat dalam rumah mutu dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) seperti gambar berikut ini.



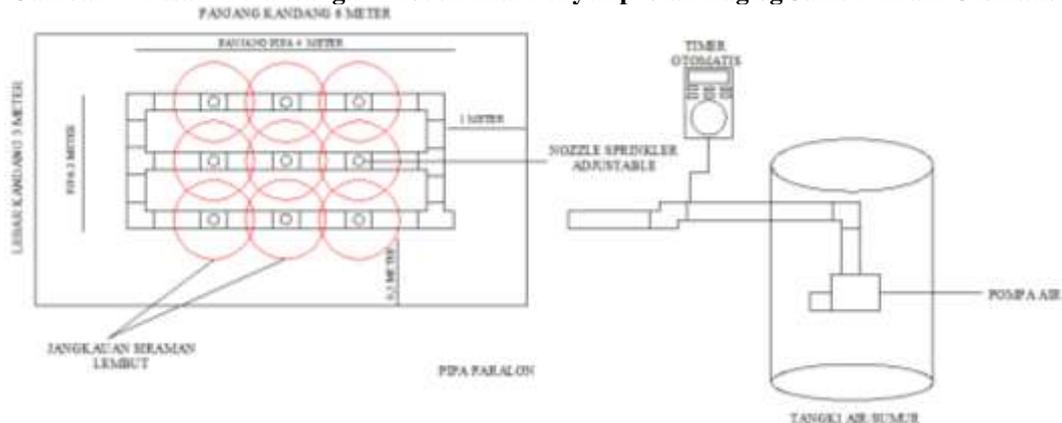
Gambar 3. *House of Quality* (HoQ) Alat Penyemprot Baglog Jamur Tiram Otomatis

Desain Produk

Alat yang dirancang adalah alat penyemprot baglog jamur tiram yang dapat bekerja secara otomatis tanpa harus dioperasikan oleh manusia. Sebelum membuat *prototype* alat atau produk yang akan dirancang, dilakukan terlebih dahulu desain produk yang akan dirancang agar dapat memberi gambaran kondisi alat atau produk yang akan dibuat. Desain produk dibuat berdasarkan alternatif informasi produk dan informasi ukuran sesuai dengan kondisi lokasi yang ada dan dapat digunakan untuk produksi *prototype* produk di masa yang akan datang.

Untuk desain perancangan alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar 4. Desain Perancangan Produk Alat Penyemprotan Baglog Jamur Tiram Otomatis



Perancangan Prototipe

Setelah melakukan pengumpulan suara konsumen, pengolahan data, pengolahan data *House of Quality* (HOQ), dan desain produk, maka dilakukan perancangan prototipe sesuai dengan keinginan konsumen dan desain produk yang telah dibuat. Ada beberapa proses yang dilakukan pada perancangan prototipe ini diantaranya adalah pemotongan (*cutting*), penggabungan (*joining*), dan perakitan (*assembly*). Adapun alat dan bahan yang digunakan pada proses perancangan prototipe alat penyemprotan baglog jamur tiram ini yang diantaranya adalah berikut.

Alat :

1. Gergaji besi
2. Meteran
3. Lem pipa paralon Pvc
4. Palu

Bahan :

1. Pipa paralon Pvc ½ inch ukuran 4 meter 6 pcs
2. *Nozzle sprinkler adjustable*
3. Sambungan sok drat dalam
4. Knie pipa paralon Pvc ½ inch 4 pcs
5. Sambungan pipa paralon Pvc tee ½ inch 12 pcs
6. *Timer digital*
7. Sensor suhu
8. Paku
9. Kawat tali

Setelah alat dan bahan yang dibutuhkan sudah tersedia. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah proses perancangan yang diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Pemotongan (*cutting*)

Pada proses ini dilakukan pemotongan antara pipa paralon. Pemotongan ini dilakukan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan oleh konsumen dan perancangan yang juga disesuaikan dengan ukuran kumbung jamur tiram yang dijadikan objek penelitian. Pada proses ini dibutuhkan alat gergaji besi dan juga pipa paralon Pvc. Ukuran pemotongan pipa paralon pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pipa paralon ukuran 1 meter = 16 pcs
2. Pipa paralon ukuran 0,5 meter = 9 pcs

b. Penggabungan (*joining*)

Pada proses penggabungan (*joining*) yaitu menyatukan kembali pipa paralon Pvc yang sudah dipotong sesuai ukuran dengan menggunakan knie pipa paralon Pvc ½ inch dan sambungan pipa paralon Pvc tee ½ inch. Untuk proses penggabungan antara pipa paralon Pvc disesuaikan dengan desain produk yang telah dibuat. Pada proses ini tentunya dibutuhkan beberapa bahan seperti knie pipa paralon Pvc ½ inch, sambungan pipa paralon Pvc tee ½ inch, lem pipa paralon, sambungan sok drat dalam, dan *nozzle sprinkle adjustable*.

c. Perakitan (*assembly*)

Proses perakitan adalah proses merakit produk yang sudah dirancang dengan kumbung jamur tiram dengan penambahan komponen bahan *timer digital* yang berfungsi sebagai pengatur kapan proses penyiraman dapat bekerja secara otomatis. *Timer digital* ini tersambung dengan aliran listrik pompa air sumur dalam yang dapat mengatur kapan penyiraman baglog jamur tiram dilakukan sesuai dengan keinginan pengguna. Dengan penggunaan *timer digital* ini proses penyiraman baglog jamur tiram bisa dilakukan secara otomatis. Selanjutnya ada perakitan alat penyemprotan baglog jamur tiram pada kumbung jamur tiram yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5. Alat Penyemprot Baglog Jamur Tiram Otomatis

Dalam pembuatan suatu produk tentunya diperlukan biaya untuk pembelian alat dan bahan yang dibutuhkan, begitu juga dengan pembuatan alat penyemprot baglog jamur tiram otomatis ini. Berikut merupakan rincian analisa biaya pembuatan alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis yang dirancang.

Tabel 11. Analisis Biaya Pembuatan Alat

No	Bahan Baku Yang Diperlukan	Bahan Untuk Komponen	Jumlah	Harga Satuan	Total
1	Pipa Paralon PVC 1/2 inch	Rangka	6	Rp 15.000	Rp 90.000
2	Sambungan knie 1/2 inch	Sambungan	3	Rp 3.500	Rp 10.500
3	Sambungan tee 1/2 inch	Sambungan	12	Rp 4.000	Rp 48.000
4	Lem pipa paralon PVC	Perekat	1	Rp 8.500	Rp 8.500
5	Gergaji Besi	Pemotongan	1	Rp 15.000	Rp 15.000
6	Timer digital	Pengatur waktu	1	Rp 62.500	Rp 62.500
7	Sensor suhu Sokdrat dalam + Sprinkle	Informasi suhu	1	Rp 14.000	Rp 14.000
8	adjustable	Sambungan dan Penyemprot	9	Rp 3.555	Rp 31.995
Total Biaya Pembuatan Alat					Rp 280.495

Uji Coba Prototipe Produk

Tujuan dilakukannya uji coba ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian antara produk yang sudah jadi dengan ukuran, spesifikasi dan desain yang telah ditentukan juga untuk mengetahui kinerja dari alat yang dirancang. Alat ini dirancang untuk menjadikan kegiatan penyiraman atau penyemprotan baglog jamur tiram lebih efektif dan efisien dari segi waktu dan tenaga yang dikeluarkan. Adapun perbandingan hasil uji coba produk yang dihasilkan dari alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis yang dirancang dengan alat penyiraman manual yang masih dipakai oleh petani jamur tiram saat ini yang diantaranya adalah seperti berikut.

Tabel 12. Perbandingan Antara Alat Penyemprotan Baglog Jamur Tiram Otomatis dan Manual

No	Alat Penyemprotan Baglog Jamur Tiram Otomatis	Alat Penyemprotan Baglog Jamur Tiram Manual
1	Proses penyiraman bisa berjalan dengan otomatis	Proses penyiraman dilakukan oleh tenaga manusia
2	Proses penyiraman bisa mencakup seluruh baglog jamur tiram namun tidak merata	Proses penyiraman lebih merata
3	Tidak memerlukan waktu yang banyak untuk melakukan penyiraman	Dibutuhkan waktu yang cukup banyak untuk melakukan penyiraman
4	Tidak memerlukan tenaga yang lebih untuk melakukan penyiraman	Memerlukan tenaga lebih untuk melakukan penyiraman
5	Kadar air yang dibutuhkan sesuai dengan lamanya proses penyiraman	Kadar air yang dibutuhkan disesuaikan dengan kapasitas dari <i>knapsack sprayer</i>
6	Proses keluarnya air langsung dari pompa air	Keluarnya air dilakukan dengan memompa <i>knapsack sprayer</i> menggunakan tenaga
7	Waktu yang digunakan untuk penyiraman 3 menit	Waktu yang digunakan untuk penyiraman 20 menit

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang sudah dijelaskan, didapatkan beberapa kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian tugas akhir yang diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Atribut alat penyemprotan baglog jamur tiram otomatis yang diperoleh dari hasil kuisioner adalah alat penyemprotan baglog jamur tiram yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Terbuat dari bahan paralon dengan ukuran 4x2 meter sesuai dengan ukuran kumbung jamur tiram
 - b. Pompa air yang digunakan menggunakan pompa air sumur dalam
 - c. Alat menggunakan nozzle *sprinkle adjustable*
 - d. Perancangan alat mudah dilakukan
 - e. Alat mempunyai harga terjangkau dibandingkan dengan pesaing sejenis
 - f. Alat mempunyai nilai tambah yaitu menggunakan sensor suhu dan *timer* otomatis
2. Alat penyemprot baglog jamur tiram otomatis dapat bekerja lebih efisien dari segi waktu dengan cukup menghabiskan waktu 3 menit dibandingkan dengan alat penyemprot baglog jamur tiram manual yang membutuhkan waktu sebanyak 15 menit untuk melakukan penyiraman
3. Perancangan dibuat sesuai dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu membuat perancangan alat penyemprot baglog jamur tiram otomatis sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewantoro, K. N. (2019). *Perancangan Alat Bantu WC Duduk Untuk Aktifitas Buang Air Besar Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. *Industrial Engineering Online Journal*, 8, 2.
- Dyana, N. (2020). *Analisa QFD (Quality Function Deployment) Untuk Perbaikan Produk Thai Tea Merek Kaw-Kaw Di UKM Waralaba Di Landungsari, Malang*. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)* Vol. 3 No. 2 (2020)
- Ratnasanti, D. A. (2017). *Perancangan Alat Pengupas Mete Dengan Pendekatan Quality Function Deployment (Qfd) Dan Value Engineering*. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 01, 1–97.
- Fatkhurrohman, D. (2020). *Perancangan Alat Pencacah Pepaya Muda Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd)*. *INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa*, 4(1), 45–54.
- Feriansyah, A. D., & Ernawati, D. (2020). *Perancangan Alat Tanam Benih Padi Semi Otomatis Menggunakan Metode Quality Function Deployment Studi Kasus Petani Di Kecamatan Balongpanggang, Gresik*. *Juminten*, 1(6), 25–36.
- Ginting, R. 2013. *Perancangan Produk*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Pawenary, P., Zagloel, T. Y. M & Muslim, E. (2020). *Perancangan Alat Bantu Swing Otomatis Untuk Mengurangi Kegagalan Produk Pada Industri Bahan Bangunan*. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 1(4), 392–400.
- Hadiana, P.W., Pradana, R.I & Syahputra, J. (2019). *Perancangan Alat Pengiris Bawang Otomatis*. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2(3).
- Ramli, Khairani, (2013). *Analisis Benchmarking Terhadap Biaya Produksi Pada PT. Kurnia Alam Segar*. *Skripsi Jurnal Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarweni, V , Wiratna. 2014. *Metode penelitian : Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*. Yogyakarta: Pustaka Baru press.
- Huvat, T. T (2019). *Perancangan Alat Panggangan Otomatis Menggunakan Metode Qfd (Quality Function Deployment)*. *Jurnal Teknologi*, 12, 123–129.
- Ulrich, K. T. & Eppinger, S. D., 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Wiajaya, T. 2018. *Manajemen Kualitas Jasa Desain Servqual, QFD, dan Kano*. Jakarta : Indeks Jakarta
- Widodo, I.D. 2005. *Perencanaan dan Pengembangan Produk*, Yogyakarta: UII Press.