



PENERAPAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* UNTUK PENGEMBANGAN BRIKET LIMBAH AMPAS KOPI

APPLICATION OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHOD FOR COFFEE GROUNDS WASTE BRIQUETTE DEVELOPMENT

Manasye Surya Sanjaya^{1*)}, Budi Praptono²⁾, dan Atya Nur Aisha³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University, Jl. Telekomunikasi Terusan
Buah Batu, Bandung 40257

email: manasye.drum@gmail.com^{1*)}, budipraptono@telkomuniversity.ac.id²⁾,
atyanuraisha@telkomuniversity.ac.id³⁾

Received:

xx Juni TT

Accepted:

xx Juni TT

Published:

xx Juni TT



JIEOM is an open-access article under
a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0
International License (CC BY-SA 4.0).
Copyright by authors.

Abstrak

Limbah ampas kopi yang dihasilkan dari proses ekstraksi kopi dapat dimanfaatkan sebagai produk yang bermanfaat bila diolah dengan baik. Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari pengolahan limbah ampas kopi adalah briket. Limbah ampas kopi memiliki potensi untuk menjadi bahan bakar alternatif seperti briket dikarenakan memiliki nilai kalor yang tinggi. Pengembangan briket limbah ampas kopi dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) untuk merancang briket dari limbah ampas kopi dengan tujuan untuk membuat briket limbah ampas kopi yang memenuhi kebutuhan pelanggan dan standar SNI. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat sepuluh atribut produk yang diidentifikasi sebagai kunci kepuasan pelanggan meliputi panas tinggi, durasi penggunaan lama, kemudahan penyalaan, kekuatan fisik baik, ketahanan terhadap kerusakan saat penyimpanan, residu minimal, penggunaan limbah daur ulang, ramah lingkungan, dan harga terjangkau. Selain itu, terdapat sepuluh *technical response* yang penting dalam pengembangan produk briket limbah ampas kopi beserta dengan target spesifikasi seperti nilai kalor ≥ 5000 kal/gr, laju pembakaran ≤ 0.13 gram/menit, durasi penyalaan ≤ 93 detik, kadar air $\leq 8\%$, komposisi perekat $\leq 10\%$, kadar abu $\leq 8\%$, kadar zat terbang $\leq 15\%$, kadar karbon terikat $\geq 43.98\%$, komposisi limbah ampas kopi $\geq 90\%$, dan harga $\leq$ Rp6000.

Kata Kunci: Limbah Ampas Kopi, Briket, *Quality Function Deployment* (QFD)

Abstract

Coffee grounds waste generated from the coffee extraction process can be utilized as a useful product when properly processed. One of the products that can be produced from processing coffee grounds waste is briquettes. Coffee grounds waste has the potential to be an alternative fuel such as briquettes because it has a high calorific value. The development of coffee grounds waste briquettes was carried out using the *Quality Function Deployment* (QFD) method to design briquettes from coffee grounds waste to make coffee grounds waste briquettes that meet customer needs and SNI standards. The results of this study are ten product attributes identified as key to customer satisfaction including high heat, long duration of use, ease of ignition, good physical strength, resistance to damage during storage, minimal residue, use of recycled waste, environmentally friendly, and affordable prices. In addition, ten technical responses are important in the development of coffee grounds waste briquette products along with target specifications such as calorific value ≥ 5000 cal/gr, burning rate ≤ 0.13 grams/minute, ignition duration ≤ 93 seconds, moisture content $\leq 8\%$, adhesive composition $\leq 10\%$, ash content $\leq 8\%$, fly matter content $\leq 15\%$, bound carbon content $\geq 43.98\%$, coffee grounds waste composition $\geq 90\%$, and price $\leq$ Rp6000.

Keywords: Coffee Grounds Waste, Briquettes, *Quality Function Deployment*

How to cite: Sanjaya, M. S., Praptono, B., & Aisha, A. N. (2024). Penerapan Metode *Quality Function Deployment* Untuk Pengembangan Briket Limbah Ampas Kopi. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 5(1), 1-7.

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang diekspor ke pasar dunia, dikenal karena keanekaragamannya. Dengan luas lahan perkebunan kopi sekitar 1,24 juta hektar, Indonesia berhasil menjadi salah satu produsen kopi terbesar di dunia. Pada tahun 2022 produksi kopi Indonesia meningkat 1,1% dari tahun sebelumnya dengan total produksi mencapai 794,8 ribu ton (Badan Pusat Statistik, 2023). Kopi Indonesia tak hanya terkenal di pasar internasional, tetapi juga dimanfaatkan untuk menunjang industri lokal melalui pengolahannya menjadi berbagai produk seperti bubuk kopi dan minuman kopi. Hal ini memicu pertumbuhan pesat kedai kopi di Indonesia dengan berbagai konsep, mulai dari warung kopi sederhana hingga kedai kopi modern yang menyajikan produk kopi siap minum yang digemari masyarakat.

Aroma Kahuripan adalah brand minuman kopi siap minum dari Jawa Barat yang didirikan pada 2023. Aroma Kahuripan memproduksi konsentrat kopi secara mandiri sebagai bahan baku utama dalam produk kopi siap minum. Proses produksi menghasilkan sisa berupa ampas kopi yang bercampur dengan air akibat tahap ekstraksi. Berdasarkan wawancara dengan operator produksi Aroma Kahuripan, limbah ampas kopi yang dihasilkan kemudian dibuang atau disebar pada halaman rumah produksi tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu, sehingga dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan.

Pembuangan ampas kopi memiliki potensi mencemari lingkungan akibat kandungan kafein, tannin, dan polifenol yang terkandung di dalamnya (Maulana et al., 2023). Keberadaan zat kimia beracun seperti alkaloid, tanin, dan polifenol dalam limbah kopi menghambat degradasi biologis material organik di lingkungan (Sumadewi et al., 2020). Limbah ampas kopi yang dihasilkan dari proses ekstraksi kopi dapat dimanfaatkan sebagai produk yang bermanfaat bila diolah dengan baik. Salah satu produk yang dapat dihasilkan dari pengolahan limbah ampas kopi adalah briket. Limbah ampas kopi memiliki potensi untuk menjadi bahan bakar alternatif seperti briket dikarenakan memiliki nilai kalor yang tinggi. Limbah kopi basah memiliki nilai kalor mencapai 8,4 MJ/kg (2006 kkal/kg), sedangkan limbah kopi kering memiliki nilai kalor yang lebih tinggi, yaitu antara 19,3–24,9 MJ/kg (4610–5947 kkal/kg) (Yansen et al., 2021). Briket kopi memiliki nilai kalor rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan briket biomassa yang umum digunakan (Khusna & Susanto, 2015).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian perancangan briket limbah ampas kopi menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) yang merupakan metode terstruktur yang berfokus pada pelanggan dalam merancang dan mengembangkan produk dengan mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan pelanggan, kemudian setiap spesifikasi produk dievaluasi untuk memastikan produk yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pelanggan (Ficalora & Cohen, 2010). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rancangan produk briket yang memenuhi kebutuhan pelanggan dan sesuai dengan SNI Briket Arang Kayu.

METODE PENELITIAN

Atribut Produk

Untuk mengetahui kebutuhan dan preferensi pelanggan terhadap briket dilakukan dengan menggunakan wawancara tertutup. Wawancara dilakukan terhadap pengguna briket. Pengumpulan data melalui wawancara dapat diakhiri apabila tidak ditemukan lagi informasi baru atau sudut pandang yang berbeda dari narasumber (Ulrich et al., 2020). *Customer statement* yang didapatkan akan diterjemahkan menjadi atribut produk. Penerjemahan *customer statement* menjadi atribut produk adalah tahap penting dalam menciptakan produk yang memenuhi kebutuhan pengguna.

Penyebaran Kuesioner

Kuesioner disebarkan untuk mengevaluasi kepuasan dan tingkat kepentingan pengguna terhadap atribut produk. Hasil evaluasi ini kemudian digunakan dalam proses desain produk untuk memastikan produk tersebut sesuai dengan kebutuhan pengguna. Skala Likert dipilih sebagai metode pengukuran dalam kuesioner ini. Skala Likert merupakan metode pengukuran untuk mengetahui persepsi, sikap, atau opini individu maupun kelompok terhadap suatu isu atau fenomena (Febtriko & Puspitasari, 2018). Skala likert yang digunakan dalam penelitian ini memiliki skala 1-5.

Tabel 1. Skala Likert

Tingkat Kepuasan	Tingkat Kepentingan	Skor
Sangat Puas	Sangat Penting	5
Puas	Penting	4
Netral	Cukup Penting	3
Tidak Puas	Tidak Penting	2
Sangat Tidak Puas	Sangat Tidak Penting	1

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dalam pengambilan sampel kuesioner. Metode *purposive sampling* memungkinkan peneliti untuk memilih sampel yang relevan dengan tujuan penelitian berdasarkan kriteria tertentu (Sugiyono, 2013). Penelitian ini melibatkan 30 responden yang merupakan pengguna briket produk kompetitor. Ukuran sampel yang ideal untuk penelitian berada di antara 30 hingga 500 responden (Sugiyono, 2013).

Uji Validitas

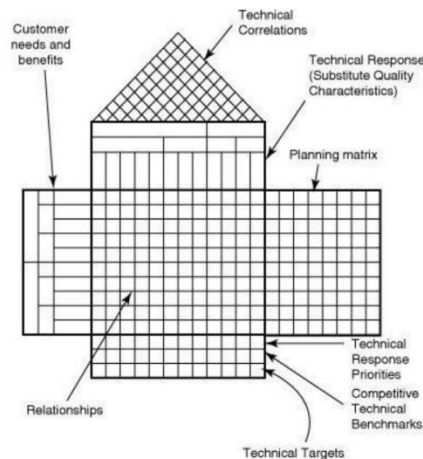
Uji validitas dipergunakan sebagai pengukuran apakah variabel tersebut valid atau tidak (Lubis et al., 2022). Kuesioner dianggap valid jika nilai r hitung melebihi nilai r tabel. Pada penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan metode Pearson, yang bertujuan untuk menguji hubungan linear antara masing-masing item kuesioner dengan total skor.

Uji Realibilitas

Cronbach α adalah indikator yang umum digunakan untuk mengukur reliabilitas dalam penelitian. Nilai *cronbach alpha* yang mencapai 0,7 atau lebih tinggi umumnya dianggap sebagai batasan minimum yang menunjukkan reliabilitas yang memadai (Sanaky et al., 2021).

House of Quality (HOQ)

HOQ merupakan komponen fundamental dalam QFD yang berperan sebagai alat untuk memahami dan memetakan keinginan dan kebutuhan pelanggan, serta menghubungkannya dengan respons teknis dari tim pengembangan produk atau layanan (Ficalora & Cohen, 2010). HOQ terdiri dari beberapa bagian seperti berikut:



Gambar 1. House of Quality
Sumber: Ficalora & Cohen (2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Atribut Produk

Untuk mengetahui kebutuhan dan preferensi pengguna, wawancara dilakukan kepada 3 pengguna briket. *Customer statement* yang didapatkan kemudian diterjemahkan menjadi atribut produk yang mencerminkan bagaimana produk dapat memenuhi kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi sebelumnya. Atribut produk kemudian akan dikategorikan menjadi beberapa dimensi yang relevan. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan kesamaan karakteristik dan fungsi dari atribut-atribut tersebut yang bertujuan untuk membangun struktur produk yang terorganisir dan mudah dipahami.

Tabel 2. Atribut Produk

Dimensi	Kode Atribut Produk	Atribut Produk
Performance	V1	Produk memiliki panas yang tinggi
	V2	Produk memiliki durasi penggunaan yang lama
Reliability	V3	Produk mudah dinyalakan
Durability	V4	Produk memiliki kekuatan fisik yang baik
	V5	Produk tidak mudah hancur saat disimpan
Quality	V6	Produk memiliki residu yang sedikit
	V7	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik
Sustainability	V8	Produk menggunakan limbah hasil daur ulang
	V9	Produk ramah lingkungan
Serviceability	V10	Produk memiliki harga terjangkau

Produk Referensi

Penelitian ini menggunakan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai produk referensi. Pemilihan produk ini didasarkan pada briket arang tempurung kelapa merupakan produk briket yang paling umum dan mudah ditemukan di pasaran. Hal ini memungkinkan peneliti untuk dengan mudah mempelajari karakteristik dan spesifikasi produk, serta memahami kebutuhan dan preferensi pengguna terhadap briket arang. Selain itu, penelitian ini menggunakan produk referensi yang didapatkan dari studi literatur yaitu bioriket serasah dan ampas kopi serta SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu. Briket arang tempurung kelapa digunakan dalam kuesioner untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap produk referensi. Biobriket serasah dan ampas kopi serta SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu digunakan dalam proses *benchmark* untuk menjadi pedoman dalam menentukan target spesifikasi briket.

Karakteristik Responden Kuesioner

Kuesioner terbagi menjadi dua bagian, yaitu kuesioner tingkat kepuasan dan kuesioner tingkat kepentingan. Kuesioner tingkat kepuasan digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap produk kompetitor sedangkan kuesioner tingkat kepentingan digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan atribut produk dalam perancangan briket. Kuesioner kepuasan dan kepentingan disebarakan kepada 30 responden yang merupakan pengguna briket.

Tabel 3. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi	Jumlah
Usia	<18 Tahun	0
	18-25 Tahun	5
	26-35 Tahun	11
	36-45 Tahun	11
	46-55 Tahun	3
	56-65 Tahun	0
	> 65 Tahun	0
Jenis Kelamin	Laki-laki	17
	Perempuan	13
Pengguna Briket	Ya	30
	Tidak	0

Hasil rekapitulasi kuesioner kepuasan dan kepentingan akan digunakan dalam perhitungan *planning matrix* untuk mengetahui prioritas atribut produk yang akan dikembangkan. Sebelum melakukan perhitungan *planning matrix*, hasil kuesioner akan diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan keabsahan data dalam penelitian ini.

Uji Validitas

Perhitungan uji validitas dilakukan menggunakan SPSS. Hasil kuesioner dapat dikatakan valid apabila r hitung lebih besar dari r tabel. Penelitian ini menggunakan uji dua sisi dan taraf signifikansi 5%. Untuk memperoleh nilai r tabel dilakukan perhitungan dengan *degree of freedom* (df) = $N-2 = 30-2 = 28$ sehingga diperoleh nilai r tabel sebesar 0.361.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Kuesioner

Kuesioner Kepuasan			
Kode Atribut Produk	Nilai Hitung Korelasi (r hitung)	Nilai Tabel Korelasi (r tabel)	Keterangan
V1	0.604	0.361	Valid
V2	0.62	0.361	Valid
V3	0.869	0.361	Valid
V4	0.399	0.361	Valid
V5	0.516	0.361	Valid
V6	0.398	0.361	Valid
V7	0.604	0.361	Valid
V8	0.824	0.361	Valid
V9	0.868	0.361	Valid
V10	0.645	0.361	Valid
Kuesioner Kepentingan			
Kode Atribut Produk	Nilai Hitung Korelasi (r hitung)	Nilai Tabel Korelasi (r tabel)	Keterangan
V1	0.846	0.361	Valid
V2	0.537	0.361	Valid
V3	0.733	0.361	Valid
V4	0.771	0.361	Valid
V5	0.534	0.361	Valid
V6	0.459	0.361	Valid
V7	0.693	0.361	Valid
V8	0.793	0.361	Valid
V9	0.405	0.361	Valid
V10	0.817	0.361	Valid

Uji Realibilitas

Perhitungan uji realibilitas dilakukan menggunakan SPSS. Hasil kuesioner dapat dikatakan reliabel *cronbach alpha* memiliki skor $>0,7$. Pengujian reliabilitas menggunakan software SPSS menunjukkan bahwa kuesioner tingkat kepuasan memiliki koefisien *cronbach alpha* sebesar 0.846, sedangkan kuesioner tingkat kepentingan memiliki skor 0.858. Kedua nilai ini menunjukkan bahwa kedua kuesioner tersebut reliabel.

Perancangan House of Quality (HOQ)

Pengembangan produk briket limbah ampas kopi mengacu pada kebutuhan konsumen yang didapatkan dari hasil kuesioner serta referensi produk yang beredar di pasaran.

1. Planning Matrix

Planning matrix memiliki beberapa tahapan dalam menentukan atribut produk yang harus diprioritaskan dalam pengembangan produk. *Planning matrix* terdiri dari beberapa tahapan seperti *importance to customer*, *customer satisfaction performances*, *goal*, *improvement ratio*, *sales point*, *raw weight* dan *normalized raw weight*.

Kode	Atribut Produk	Competitor Satisfaction Performance	Importance to Customer	Goal	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Height	Normalized Row Height
V1	Produk memiliki panas yang tinggi	3,63	4,20	4,00	1,10	1,50	6,94	0,25
V2	Produk memiliki durasi penggunaan yang lama	3,97	4,17	4,00	1,01	1,20	5,04	0,18
V3	Produk mudah dinyalakan	3,50	4,13	4,00	1,14	1,20	5,67	0,20
V4	Produk memiliki kekuatan fisik yang baik	3,90	4,07	4,00	1,03	1,20	5,01	0,18
V5	Produk tidak mudah hancur saat disimpan	3,83	4,03	4,00	1,04	1,20	5,05	0,18
V6	Produk memiliki residu yang sedikit	3,57	4,27	4,00	1,12	1,50	7,18	0,26
V7	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik	3,63	4,33	4,00	1,10	1,50	7,16	0,26
V8	Produk menggunakan limbah hasil daur ulang	3,73	4,07	4,00	1,07	1,20	5,23	0,19
V9	Produk ramah lingkungan	3,70	4,03	4,00	1,08	1,20	5,23	0,19
V10	Produk memiliki harga terjangkau	3,80	4,10	4,00	1,05	1,50	6,47	0,23

Gambar 2. Planning Matrix

2. Technical Response

Technical response merupakan komponen penting dalam pengembangan QFD karena menentukan cara produk atau layanan akan dirancang, dikembangkan, dan diproduksi (Ficalora & Cohen, 2010). *Technical response* dikembangkan dari atribut produk, maka setiap *technical response* setidaknya terkait dengan satu atribut produk.

Tabel 5. Technical Response

No	Atribut Produk	Kode Atribut Produk	Kode Technical Response	Technical Response	Unit
1	Produk memiliki panas yang tinggi	V1	TR1	Nilai Kalor	kal/gr
	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik	V7			
2	Produk memiliki durasi penggunaan yang lama	V2	TR2	Laju Pembakaran	gram/menit
3	Produk mudah dinyalakan	V3	TR3	Durasi Penyalaan	detik
4	Produk mudah dinyalakan	V3	TR4	Kadar Air	%
	Produk memiliki kekuatan fisik yang baik	V4			
	Produk tidak mudah hancur saat disimpan	V5			
	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik	V7			

5	Produk memiliki kekuatan fisik yang baik	V4	TR5	Komposisi Perekat	%
	Produk tidak mudah hancur saat disimpan	V5			
6	Produk memiliki residu yang sedikit	V6	TR6	Kadar Abu	%
	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik	V7			
7	Produk memiliki residu yang sedikit	V6	TR7	Kadar Zat Terbang	%
	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik	V7			
	Produk ramah lingkungan	V9			
8	Produk memiliki residu yang sedikit	V6	TR8	Kadar Karbon Terikat	%
	Produk memiliki kualitas pembakaran yang baik	V7			
	Produk ramah lingkungan	V9			
9	Produk menggunakan limbah hasil daur ulang	V8	TR9	Komposisi Limbah Ampas Kopi	%
10	Produk memiliki harga terjangkau	V10	TR10	Harga	Rp

3. Relationship dan Technical Response Priorities

Beberapa simbol yang digunakan untuk menggambarkan relationship (Ficalora & Cohen, 2010).

Tabel 6. Simbol Relationship

Symbol	Meaning	Value
<blank>	Not linked	0
	Possibly linked	1
	Moderately linked	3
	Strongly linked	9

Semakin kuat hubungan antara atribut produk dengan *technical response*, semakin tinggi pula skor yang diberikan.

[illegible]

Gambar 3. *Relationship*

Setelah menentukan hubungan antara atribut produk dengan *technical response* pada *relationship*, nilai *relationship* tersebut akan digunakan dalam perhitungan *contribution* dan *normalized contribution*.

Tabel 7. *Technical Response Priorities*

Code	Technical Response	Contribution	Normalized Contribution	Technical Response Priorities
TR1		5.69	0.11	6
TR2		2.98	0.06	9
TR3		1.84	0.03	10
TR4		8.75	0.16	1
TR5		5.41	0.10	7
TR6		6.16	0.11	4
TR7		6.92	0.13	2
TR8		6.92	0.13	2
TR9		5.80	0.11	5
TR10		3.31	0.06	8
Total		53.79	1	

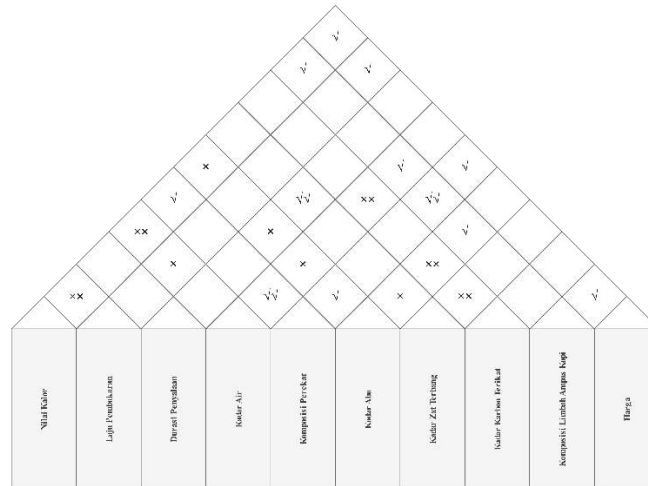
4. Technical Correlation

Dalam menggambarkan hubungan antar *technical response*, terdapat 5 simbol yang digunakan (Ficalora & Cohen, 2010) seperti berikut.

Tabel 8. Simbol *Technical Correlation*

√√	Strong positive impact
√	Moderate positive impact
<blank>	No impact
×	Moderate negative impact
×	Strong negative impact

Hubungan antar *technical response* dapat memiliki hubungan negatif, hubungan positif atau tidak memiliki hubungan.

Gambar 4. *Technical Correlation*

5. *Technical Benchmark*

Technical benchmark digunakan untuk menilai kualitas produk serupa, produk pesaing, dan standar SNI terhadap *technical response* yang ada. Tujuan dari hal ini adalah untuk menjadi acuan dalam menetapkan target bagi produk yang sedang dirancang.

Tabel 9. *Technical Benchmark*

No	<i>Technical Response</i>	Unit	Briket Arang Tempurung Kelapa ♦	Biobriket dari Serasah dan Ampas Kopi (Hadiasyah et al., 2021) ▲	SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu □
1	Nilai Kalor	kal/gr	5000	5031.67	≥ 5000
2	Laju Pembakaran	gram/menit	0.13	-	-
3	Durasi Penyalaan	detik	93	-	-
4	Kadar Air	%	7	7.88	≤ 8
5	Komposisi Perekat	%	5	10	-
6	Kadar Abu	%	20	6.81	≤ 8
7	Kadar Zat Terbang	%	-	41.33	≤ 15
8	Kadar Karbon Terikat	%	-	43.98	-
9	Komposisi Limbah Ampas Kopi	%	-	50	-
10	Harga	Rp	6000	-	-

Setelah menilai kualitas dan spesifikasi dari produk serupa, produk pesaing, dan standar SNI, peneliti akan melakukan penilaian subjektif untuk membandingkan nilai dari setiap *technical response* pada produk tersebut.

Tabel 10. *Competitive Benchmark*

Kode Technical Response		TR1	TR2	TR3	TR4	TR5	TR6	TR7	TR8	TR9	TR10
Competitive Benchmark	1							△	△		
	2						◇				
	3	◇ □			△ □	△ ◇	□	□		△	
	4	△	◇	◇	◇		△				◇
	5										

6. *Technical Target*

Spesifikasi target dirancang sebagai standar yang harus dipenuhi oleh produk yang dikembangkan. Spesifikasi ini ditetapkan berdasarkan hasil *benchmark* yang dilakukan pada tahap sebelumnya untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Tabel 11. Target Spesifikasi

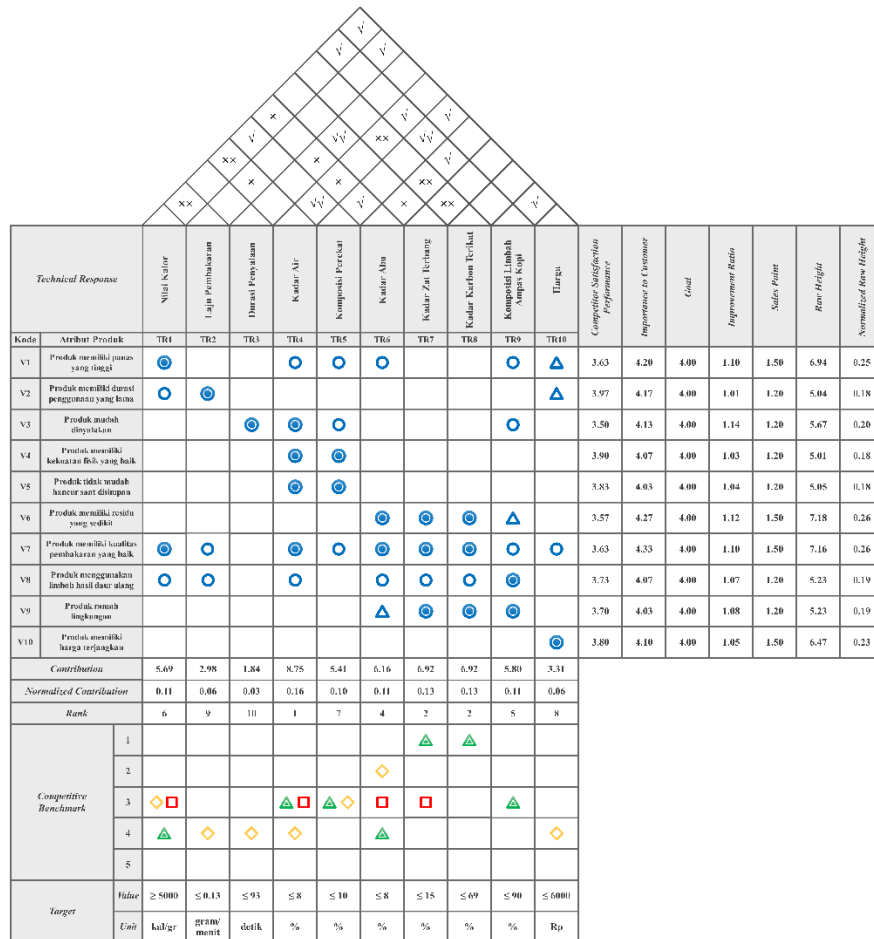
No	Technical Response	Value	Unit
1	Nilai Kalor	≥ 5000	kal/gr
2	Laju Pembakaran	≤ 0.13	gram/menit
3	Durasi Penyalaan	≤ 93	detik
4	Kadar Air	≤ 8	%
5	Komposisi Perekat	≤ 10	%
6	Kadar Abu	≤ 8	%
7	Kadar Zat Terbang	≤ 15	%
8	Kadar Karbon Terikat	≥ 43.98	%
9	Komposisi Limbah Ampas Kopi	≥ 90	%
10	Harga	≤ 6000	Rp

7. *House of Quality*

House of Quality (HOQ) merupakan alat utama dalam metode *Quality Function Deployment* (QFD) yang digunakan untuk memastikan kebutuhan dan keinginan pelanggan tercermin dalam desain produk. Seluruh tahapan yang sudah dilakukan akan disusun menjadi sebuah HOQ.

Berdasarkan hasil wawancara pada pengguna briket yang kemudian diterjemahkan menjadi atribut produk, diperoleh 10 atribut produk yang akan digunakan dalam pengembangan briket pada penelitian ini yaitu panas yang tinggi, durasi penggunaan yang lama, kemudahan penyalaan, kekuatan fisik yang baik, ketahanan terhadap kerusakan saat penyimpanan, residu yang sedikit, kualitas pembakaran yang baik, penggunaan limbah hasil daur ulang, ramah lingkungan, dan harga yang terjangkau. Setelah data diolah pada tahap *planning matrix* diperoleh bahwa atribut residu yang sedikit dan kualitas pembakaran yang baik menjadi prioritas utama dalam pengembangan briket pada penelitian ini. Selain itu, terdapat sepuluh *technical response* yang penting dalam pengembangan briket limbah ampas kopi beserta dengan target spesifikasinya seperti nilai kalor ≥ 5000 kal/gr, laju pembakaran ≤ 0.13 gram/menit, durasi penyalaan ≤ 93 detik, kadar air $\leq 8\%$, komposisi perekat $\leq 10\%$, kadar abu $\leq 8\%$, kadar zat terbang $\leq 15\%$, kadar

karbon terikat $\geq 43.98\%$, komposisi limbah ampas kopi $\geq 90\%$, dan harga $\leq \text{Rp}6000$. Setelah data diolah menggunakan HOQ, *technical response* yang menjadi prioritas utama pada penelitian ini adalah kadar air.



Gambar 5. House of Quality

KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa penerapan metode QFD dalam perancangan briket dari limbah ampas kopi terbukti efektif dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan serta memenuhi standar SNI. Terdapat sepuluh atribut produk yang menjadi faktor utama kepuasan pelanggan dalam penggunaan briket ini, yaitu: panas yang tinggi, durasi penggunaan yang lama, kemudahan penyalaan, kekuatan fisik yang baik, ketahanan terhadap kerusakan saat penyimpanan, residu yang sedikit, kualitas pembakaran yang baik, penggunaan limbah hasil daur ulang, ramah lingkungan, dan harga yang terjangkau. Selain itu, terdapat sepuluh *technical response* yang penting dalam pengembangan produk briket limbah ampas kopi beserta dengan target spesifikasi nilai kalor ≥ 5000 kal/ gr, laju pembakaran ≤ 0.13 gram/ menit, durasi penyalaan ≤ 93 detik, kadar air $\leq 8\%$, komposisi perekat $\leq 10\%$, kadar abu $\leq 8\%$, kadar zat terbang $\leq 15\%$, kadar karbon terikat $\geq 43.98\%$, komposisi limbah ampas kopi $\geq 90\%$, dan harga $\leq \text{Rp}6000$.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan Utama, 2000-2022* (Vol. 179). <https://www.bps.go.id/statistictable/2014/09/08/1014/>
- Febtriko, A., & Puspitasari, I. (2018). Mengukur Kreatifitas Dan Kualitas Pemograman Pada Siswa Smk Kota Pekanbaru Jurusan Teknik Komputer Jaringan Dengan Simulasi Robot. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.36341/rabit.v3i1.419>
- Ficalora, J. P., & Cohen, L. (2010). *Quality Function Deployment and Six Sigma A QFD Handbook Second Edition*. Pearson Education.
- Hadiasyah, A., Hamzah Assegaf, A., & Samawi, D. F. (2021). PEMBUATAN BIOBRIKET DARI SERASAH DAN AMPAS KOPI SERTA PENAMBAHAN LIMBAH BUBUK KAKAO SEBAGAI PENGAROMA. 23-32.
- Khusna, D., & Susanto, J. (2015). Pemanfaata Limbah Padat Kopi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Bentuk Briket Berbasis Biomass (Studi Kasus di PT. Santos Jaya Abadi Instan Coffee). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III 2015, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 247-260.
- Lubis, R., Munang, A., & Karima, H. Q. (2022). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Berkunjung Pada Waterpark Top 100 Batu Aji. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 5(2), 178-189. <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i2.7844>
- Maulana, M., Anggaraini, D., Yofinaldi, S., & Wirayuda, R. (2023). Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 9-14. <https://doi.org/10.31599/jstpm.v4i1.1631>
- Sanaky, M. M., Saleh, L. M., & Titaley, H. D. (2021). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 1 Tulehu Maluku Tengah. 11(1), 432-439.
- Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF DAN R&D. ALFABETA*.
- Sumadewi, N. L. ., Puspaningrum, D. H. ., & Adisanjaya, N. . (2020). PKM Pemanfaatan Limbah Kopi di Desa Catur Kabupaten Bangli. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jppm.v3i2.1897>
- Ulrich, K., Eppinger, S. D., & Yang, M. C. (2020). *Product Design and Development. In Product Design and Development Seventh Edition*.
- Yansen, A., Satya, D. I., Doaly, T. D. L., & Situmorang, D. M. (2021). Limbah Ampas Kopi Sebagai Alternatif Bahan Bakar Industri Untuk Menggantikan Penggunaan Batubara. *Seminar Nasional TREnD*, 68-81.