

**Perancangan Alat Perontok Kopi Yang Ergonomis
Dengan Pendekatan *Quality Function Deployment*
(Studi Kasus : Perkebunan Kopi Desa Barumanis, Rejang
Lebong, Bengkulu)**

Luther Kevas¹, Theresia Sunarni²

^{1,2} Industrial Engineering Department, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang, Indonesia
Email: ¹kevasluther@gmail.com, ² t_sunarni@ukmc.ac.id

Abstract

*Barumanis Village is located in Rejang Lebong Regency, Bengkulu Province. The majority of Barumanis villagers are coffee farmers. The picking process consists of cutting twigs and threshing fruit. The coffee threshing process causes musculoskeletal complaints, which are indicated by the NBM value reaching 71.1 points and the heart rate when working reaches 100.34 pulses/minute. Based on these problems, the researchers designed an ergonomic coffee thresher using the *Quality Function Deployment* approach. In designing an ergonomic coffee thresher using farmer anthropometric data, and plant size data as the basis for the size of the designed tool, where the data has passed the normality test, adequacy test, and data uniformity test. The coffee thresher is designed with a design that allows the farmer to use the tool with one hand. The use of a coffee thresher can increase the threshing yield on average up to 49.52 kg/hour. The increase in the speed of threshing coffee is supported by the use of a high-speed dynamo to thresh the coffee cherries. In addition, the use of this coffee thresher device can also reduce musculoskeletal disorders, marked by a decrease in the NBM value to 54.93 points, and a decrease in heart rate when working up to 91.06 points. The cost incurred to make the tool is Rp. 840,000,-.*

Keywords: *Coffee Harvesting Tool, Tool Design, Nordic Body Map, Quality Function Deployment*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Rejang Lebong, merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Bengkulu yang sebagian besar wilayahnya merupakan lahan pertanian dan perkebunan. Mayoritas masyarakat daerah ini memiliki pekerjaan sebagai petani, mulai dari petani padi, jagung, sayur-sayuran dan juga kopi. Teknologi yang digunakan dalam proses bertani beberapa masih dilakukan secara manual dan belum menggunakan teknologi yang menunjang kinerja dari petani, termasuk dalam proses petik kopi.

Proses pemetikan kopi terdiri dari proses pemotongan ranting dan perontokan buah dari ranting. Proses perontokan dilakukan dalam posisi jongkok dan membungkuk, serta dilakukan dalam waktu yang lama dimana jam kerja para petani ialah selama 6,5 jam dalam sehari. Ketika proses perontokan dilakukan, petani seringkali mengalami keluhan-keluhan otot pada bagian telapak

tangan, punggung tangan, jari, bagian lengan, paha, punggung, pinggang, lengan atas dan juga siku petani. Berdasarkan hasil observasi awal pada 4 petani, keluhan yang dirasakan para petani memiliki skor rata-rata sebesar 70,5 poin NBM, yang menandakan diperlukan tindakan segera.

Melihat permasalahan yang dirasakan oleh petani yang ada di Kabupaten Rejang Lebong tersebut, maka diperlukan produk yang dapat membantu para petani dalam melakukan proses perontokan buah kopi. Dalam perancangan alat perontokan kopi, disiplin ilmu antropometri akan menjadi patokan pada perhitungan dan pengukuran dimensi tubuh dari para petani. Setelah dilakukan pengukuran antropometri, maka akan dilakukan metode pendekatan Quality Function Deployment dalam perancangan yang akan dilakukan. Metode ini digunakan supaya dapat diketahui konsep alat yang sebaiknya dirancang yang sesuai dengan keinginan petani dan sesuai juga dengan kemampuan produksi yang bisa dilakukan.

Dalam penelitian ini terdapat 3 batasan masalah yaitu penelitian ini akan berfokus pada perancangan alat perontok kopi, penelitian dilakukan pada tanaman kopi robusta dengan klasifikasi kualitas pemetikan tidak diperhatikan dan, penelitian ini akan dilakukan di Desa Barumanis, Kecamatan Bermani Ulu, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu. Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Merancang alat petik kopi yang ergonomis sesuai dengan kebutuhan petani kopi.
2. Mengurangi keluhan otot yang dialami oleh petani kopi dengan menggunakan alat petik kopi hasil rancangan.
3. Meningkatkan output perontokan buah kopi.
4. Menurunkan beban kerja yang dirasakan ketika melakukan perontokan kopi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Antropometri adalah suatu bidang ilmu yang mengukur dimensi tubuh berdasarkan pada anatomi manusia dari individu atau kelompok yang berbeda-beda. Terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi dimensi pada bagian tubuh manusia, diantaranya [1] :

1. Usia
2. Jenis Kelamin
3. Suku/Etnis
4. Posisi dan Postur Tubuh
5. Pakaian
6. Jenis Pekerjaan
7. Faktor Hamil Pada Wanita
8. Secara Fisik Memiliki Cacat Tubuh

Sistem muskuloskeletal terdiri atas otot, tulang, dan jaringan [2]. Energi yang diperlukan sistem muskuloskeletal untuk bekerja diperoleh melalui metabolisme.

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit [3]. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang

lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Keluhan sementara (*reversible*)

yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan, dan

2. Keluhan menetap (*persisten*)

yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Salah satu alat ukur yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran keluhan otot ialah dengan menggunakan nordic body map [3]. Keluhan musculoskeletal yang dirasakan para petani dapat diketahui dan dianalisis dengan menggunakan beberapa metode. Salah satu metode yang dapat dipakai untuk mengetahui keluhan musculoskeletal pada petani ialah menggunakan metode kuisioner NBM.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu

Skala	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

QFD menerjemahkan kebutuhan dan harapan pelanggan menjadi sesuai persyaratan desain [4]. Maksud dari QFD adalah untuk menggabungkan “suara pelanggan ” ke dalam semua fase siklus pengembangan produk, melalui produksi dan masuk ke pasar. Pelanggan menginginkan produk, proses, dan layanan yang dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan dengan biaya yang dapat mewakili nilai, sepanjang hidup mereka.

Dalam menyusun HOQ, ada beberapa langkah yang harus dilakukan [5]. Berikut merupakan langkah penyusunan *House Of Quality* :

1. Mengidentifikasi Konsumen
2. Menentukan *Costumer Needs (WHAT)*
3. Menentukan *Importance Rating*
4. Analisis *Customer Competitive Evaluation*
5. Menentukan *Technical Requirement (HOWs)*
6. Menentukan *Relationship*
7. Menentukan *Target (how much)*
8. Membuat Matriks Korelasi
9. Membuat Analisis tentang *Competitive Technical Assessment*

- 10. Menentukan Bobot Kolom
- 11. Menentukan Bobot Baris
- 12. Menentukan Aksi terhadap Pengembangan Produk/Jasa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data yang dilakukan ialah pengolahan data QFD. Pada pengolahan data QFD ini hasil akhir yang didapatkan ialah berupa gambar House Of Quality yang di dalamnya terdapat daftar karakteristik teknis. Karakteristik teknis ini selanjutnya di realisasikan menjadi hal teknis yang dapat diterapkan pada alat rancangan. Hasil pendekatan QFD dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Data Hasil Pendekatan QFD

No	<i>Customer Requirement</i>	<i>Technical Requirement</i>	<i>Realisasi Prototype</i>
1	Bahan Ringan	Sebagian bahan non-metal Komponen ringan	Menggunakan bahan PVC Berat tidak lebih dari 1,5 kg
2	Bahan Kuat	Bahan yang keras	Besi dan Plat
3	Mudah Digunakan	Perputaran Otomatis Aktivasi mesin mudah	Menggunakan dinamo Menggunakan saklar
4	Efisien	Putaran mesin yang cepat	Dinamo <i>high</i> RPM
5	Mengurangi Keluhan Otot	Desain Ergonomis Nyaman digunakan	Menyesuaikan dimensi antropometri Menggunakan handle karet
6	Fleksibel	Volume alat kecil Dipakai pada kondisi perkebunan rapat	Volume tidak lebih dari 30 cm x 30 cm x 30 cm Dioperasikan menggunakan 1 tangan

Setelah kebutuhan konsumen didapatkan selanjutnya ialah membuat alat rancangan sesuai dengan data ukuran tanaman kopi dan juga dimensi tubuh para petani. Hasil Rancangan dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Prototype Produk

Kemudian perhitungan selanjutnya ialah melakukan perhitungan NBM dan denyut jantung serta kecepatan perontokan buah kopi sebelum dan sesudah menggunakan alat. Data NBM didapatkan dengan cara meminta para petani mengisi kuesioner NBM yang telah disiapkan, kemudian melakukan perhitungan rekapitulasi poin NBM. Hasil perhitungan NBM dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan Keluhan Sebelum Dan Sesudah

No	Total Keluhan		No	Total Keluhan		No	Total Keluhan	
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah
1	73	52	11	72	57	21	71	51
2	68	56	12	72	60	22	69	52
3	72	51	13	74	57	23	80	54
4	70	56	14	71	50	24	70	53
5	72	54	15	68	59	25	69	61
6	74	54	16	72	52	26	73	52
7	71	52	17	68	63	27	72	55
8	70	56	18	72	56	28	67	54
9	71	54	19	67	57	29	71	57
10	70	55	20	70	56	30	73	52

Pada proses uji coba alat, salah satu aspek yang diperhatikan ialah kecepatan perontokan kopi. Perhitungan kecepatan perontokan dilakukan dengan cara menghitung berat kopi yang dapat dipetik selama satu jam. Hasil perbandingan perontokan buah kopi dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 4. Perbandingan Data Perontokan Buah Kopi

No	Berat (kg/jam)		No	Berat (kg/jam)		No	Berat (kg/jam)	
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah
1	28,28	49,28	11	29,4	49,12	21	28,41	48,52
2	27,86	48,43	12	27,73	48,27	22	27,54	49,65
3	26,65	48,47	13	28,75	47,79	23	27,95	49,74
4	28,78	50,26	14	28,36	48,56	24	29,37	48,69
5	26,80	49,33	15	29,43	49,53	25	28,52	50,31
6	28,32	50,58	16	27,66	49,32	26	29,76	50,34
7	27,44	50,37	17	29,31	50,49	27	27,8	51,53
8	28,53	49,42	18	29,46	50,57	28	28,88	49,34
9	26,78	49,77	19	28,56	51,34	29	29,37	49,83
10	26,98	48,89	20	28,89	49,6	30	27,45	48,29

4. KESIMPULAN

Perancangan alat pemetik kopi menggunakan pendekatan Quality Function Deployment. Pendekatan QFD digunakan supaya setiap kebutuhan konsumen dapat terpenuhi. Kebutuhan yang petani harapkan bisa direalisasikan pada alat rancangan ialah bahan ringan, bahan kuat, mudah digunakan, efisien, mengurangi keluhan otot, dan fleksibel. Pada metode ini, setiap kebutuhan konsumen akan diubah menjadi karakteristik teknis yang nantinya akan direalisasikan ke dalam rancangan alat. Pada bagian karakteristik teknis, kebutuhan konsumen yang diterjemahkan masih secara umum, dan belum terperinci. Karakteristik teknis selanjutnya mulai diperinci ketika proses pembuatan prototype dilakukan. Pada proses pembuatan prototype, setiap karakteristik teknis diubah menjadi realisasi prototype berupa menggunakan bahan pvc, berat tidak lebih dari 1,5 kg, besi dan plat menggunakan dinamo, menggunakan saklar, dinamo high rpm, menyesuaikan

dimensi antropometri, menggunakan handle karet, volume tidak lebih dari 30 cm x 30 cm x 30 cm, dan dioperasikan menggunakan 1 tangan.

Penggunaan alat perontok kopi berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dapat mengurangi keluhan otot yang dialami para petani, ditunjukkan dengan nilai NBM yang menurun dari 71,1 ke 53,93 yang berarti menurunkan nilai NBM sebesar 16,17 poin.

Penggunaan alat perontok kopi berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dapat meningkatkan output perontokan buah kopi hingga sebesar 74,98% dimana hasil perontokan kopi sebelum dapat meningkat dari 28,3 kg/jam menjadi 49,52 kg/jam.

Dengan menggunakan alat petik kopi, beban kerja yang dirasakan para petani bisa menurun dari moderate ke light ditandai dengan penurunan denyut jantung dari 100,34 pulse/menit menjadi 91,06 pulse/menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiono. Wisnu Wijayanto Putro, dan Sylvie Indah Kartika Sari. 2018. Ergonomi Untuk Pemula : Prinsip Dasar Dan Aplikasinya. UB Press : Malang.
- [2] Susanti, Lusi. Hilma Raimona Zadry., dan Berry Yuliandra. 2015. Pengantar Ergonomi Industri. Andalas University Press : Padang.
- [3] Tarwaka. Solichul HA.Bakri., dan Lilik Sudiajeng. 2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. UNIBA PRESS : Surakarta.
- [4] Yang, Kai., dan Basem S. El-Haik. 2009. Design For Six Sigma A Road Map For Product Development 2nd Ed. New York: The McGraw-Hill Companies.
- [5] Pambudyansah, Syigid. 2017. “Desain Alat Pelindung Ibu Jari Dan Telunjuk Dalam Kegiatan Memasak Menggunakan Metode Quality Function Deployment”. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri, Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.