

Bab 5

Analisis

5.1. Analisis Tahapan Pengembangan Alat Sortir Biji Kopi

Pengembangan alat sortir biji ini terdiri dari beberapa tahapan mulai dari pernyataan misi, identifikasi kebutuhan pelanggan, spesifikasi target, penyusunan konsep dan seleksi konsep. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode perancangan dan pengembangan produk yang ditulis oleh Ulrich dan Eppinger. Data yang digunakan diperoleh dari wawancara ke pekerja pengolahan kopi Mukinata.

5.1.1. Analisis Pernyataan Misi

Pernyataan misi dalam penelitian ini adalah bertujuan untuk mengembangkan alat sortir biji kopi agar memperbaiki proses penyortiran biji kopi berdasarkan kriteria alat dan disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan.

5.1.2. Analisis Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan langkah awal dalam pengembangan alat sortir biji kopi. Identifikasi kebutuhan pelanggan bertujuan untuk mengetahui apa yang diinginkan dari pelanggan terhadap suatu produk dan hasil data tersebut digunakan sebagai acuan dalam proses pengembangan produk. Data yang diperoleh dari identifikasi kebutuhan pelanggan berasal dari hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pekerja pengolahan kopi. Identifikasi kebutuhan didapatkan dari interpretasi kebutuhan pelanggan. Pelanggan yang dimaksud disini adalah pekerja pengolahan kopi. Hasil wawancara yang telah diperoleh kemudian dibuat kedalam bentuk kriteria kebutuhan pelanggan terhadap alat sortir biji kopi yang dapat dilihat pada tabel 4.2. Kriteria yang telah dibuat lalu dilakukan penilaian terhadap kriteria tersebut agar memperoleh tingkat kepentingan di setiap kriteria pelanggan. Penilaian dilakukan dengan cara menanyakan langsung ke pekerja pengolahan kopi dan hasil penilaian kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3.

Kriteria kebutuhan alat sortir biji kopi yang didapatkan dari hasil pernyataan pelanggan yaitu; kriteria menggunakan tangan kriteria ini sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria tidak terlalu berat kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria mudah dipindahkan kriteria mendapatkan tingkat kepentingan 4, kriteria bahan baku relatif murah kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria memiliki pegangan kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria permukaan penyaring halus kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria lubang penyaring kuat kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria jarak antar lubang berdekatan kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5, kriteria ukuran wadah penyaring kapasitas besar mendapatkan tingkat kepentingan 4, kriteria memperhatikan kenyamanan pengguna mendapatkan tingkat kepentingan 4 dan kriteria memiliki komponen penggerak kriteria sangat penting dimiliki oleh produk dengan mendapatkan tingkat kepentingan 5.

5.1.3. Analisis Spesifikasi Target

Spesifikasi target menggambarkan perkiraan alat sortir biji yang akan dibuat tetapi spesifikasi tersebut dibuat sebelum konsep produk dibuat. Menetapkan spesifikasi target bertujuan untuk menggambarkan suatu kriteria kebutuhan pelanggan secara teknis yang dapat direalisasikan ke konsep alat sortir biji kopi yang dirancang. Alat sortir biji kopi memiliki dimensi alat dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 50 cm dan tinggi 60 cm. Massa alat maksimal 10 kg agar mudah untuk dipindahkan. Biaya pembuatan alat maksimal Rp 600.000. Dimensi ruang penyaringan dengan ukuran panjang 45 cm, lebar 36 cm dan tinggi 5 cm. Kapasitas penyaring biji kopi berkapasitas sampai 4 kg. Rincian dari spesifikasi target dapat dilihat pada tabel 4.9.

5.1.4. Analisis Penyusunan Konsep

Tahap penyusunan konsep merupakan tahap dimana konsep produk dibuat yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang telah diidentifikasi. Awal tahap penyusunan konsep ini terdiri dari memperjelas masalah yang dimana memfokuskan suatu masalah yang timbul dari identifikasi kebutuhan pelanggan. Berikutnya supaya memperoleh solusi dari masalah tersebut dibentuk tabel kombinasi konsep agar dapat menyelesaikan masalah dari identifikasi pelanggan.

5.1.4.1. Analisis Memperjelas Masalah

Awal dalam membuat konsep alat sortir biji kopi adalah dengan memperjelas masalah. Memperjelas masalah ini dapat dilakukan dengan membuat *black box* yang terdapat pada gambar 4.2. yang berfungsi sebagai memperlihatkan fungsi utama yaitu alat sortir biji kopi. Beberapa permasalahan muncul ketika membuat konsep alat sortir biji kopi tetapi belum terlihat di dalam *black box*. Untuk melihat masalah-masalah yang muncul dalam membuat alat sortir biji, dibuatlah diagram fungsi yang dapat melihat masalah-masalah yang timbul yaitu; merubah energi manusia menjadi energi gerak, mentransfer energi gerak, solusi bentuk dari tempat penyaring, cara menggerakkan penyaring dan cara mengarahkan biji kopi ke penampungannya. Diagram fungsi ini dapat dilihat pada gambar 4.3.

5.1.4.2. Analisis Tabel Kombinasi

Tabel kombinasi konsep adalah tahapan untuk memperoleh konsep alternatif dari alat sortir biji kopi. Kombinasi yang didapatkan terdapat lima kombinasi dimana setiap kombinasi memiliki solusinya masing-masing. Untuk melihat tabel kombinasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.10. Kombinasi pertama adalah menggunakan energi dari tenaga manusia yang diubah menjadi energi gerakan dengan solusinya yaitu gerakan tangan dan gerakan kaki. Kombinasi kedua adalah mentransfer energi menjadi energi gerak dengan solusinya yaitu menggunakan rel laci, per pegas, ganggang pemutar dan pedal. Kombinasi ketiga untuk tempat penyaring solusinya yaitu penyaring dengan bentuk persegi panjang dan bentuk

tabung. Kombinasi keempat untuk menggerakkan penyaring solusinya yaitu didorong dan ditarik, diputar. Kombinasi kelima untuk saluran penampung biji kopi solusinya yaitu saluran dengan bidang berbentuk persegi, segitiga dan kerucut.

Konsep 1 mengubah energi manusia menjadi energi gerakan kaki. Ruang penyaring yang berbentuk persegi panjang dan cara kerjanya adalah diputar menggunakan kaki dengan bantuan pedal dan rantai. Biji kopi yang telah tersaring akan masuk ke wadah penampungan dengan bantuan saluran penampung yang berbentuk persegi. Gambar untuk konsep 1 dapat pada gambar 4.4.

Konsep 2 mengubah energi manusia menjadi energi gerak kaki. Ruang penyaring yang berbentuk tabung dan cara kerjanya adalah diputar menggunakan kaki dengan bantuan pedal dan rantai. Biji kopi yang telah tersaring akan masuk ke wadah penampungan dengan bantuan saluran penampung yang berbentuk kerucut. Gambar untuk konsep 2 dapat pada gambar 4.5.

Konsep 3 mengubah energi manusia menjadi energi gerakan tangan. Ruang penyaring yang berbentuk tabung dan cara kerjanya adalah diputar menggunakan tangan dengan bantuan gagang pemutar. Biji kopi yang telah tersaring akan masuk ke wadah penampungan dengan bantuan saluran penampung yang berbentuk kerucut. Gambar untuk konsep 3 dapat pada gambar 4.6.

Konsep 4 mengubah energi manusia menjadi energi gerakan tangan. Ruang penyaring yang berbentuk persegi panjang dan cara kerjanya adalah didorong dan ditarik menggunakan tangan dengan bantuan rel laci. Biji kopi yang telah tersaring akan masuk ke wadah penampungan dengan bantuan saluran penampung yang berbentuk segi tiga. Gambar untuk konsep 4 dapat pada gambar 4.7.

Konsep 5 mengubah energi manusia menjadi energi gerakan tangan. Ruang penyaring yang berbentuk persegi panjang dan cara kerjanya adalah didorong dan ditarik menggunakan tangan dengan bantuan per pegas. Biji kopi yang telah

tersaring akan masuk ke wadah penampungan dengan bantuan saluran penampung yang berbentuk persegi. Gambar untuk konsep 5 dapat pada gambar 4.8.

5.1.5. Analisis Seleksi Konsep

Tujuan dari seleksi konsep ini adalah untuk menilai konsep dengan memperhatikan dari segi kebutuhan pelanggan, mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan konsep yang dirancang, dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengembangan dan pengujian selanjutnya. Seleksi konsep terdiri dari dua tahapan yaitu penyaringan konsep dan penilaian konsep

5.1.5.1. Analisis Penyaringan Konsep

Penyaringan konsep bertujuan untuk memperkecil jumlah konsep secara cepat. Pada tahap ini dapat menghasilkan satu atau lebih konsep yang didapatkan. Penyaringan konsep dilakukan dengan cara memberikan nilai “lebih baik” diberi tanda (+), “sama dengan” diberi tanda (0) dan “lebih buruk” diberi tanda (-) untuk setiap konsep yang dibandingkan. Untuk melihat hasil penyaringan konsep dapat dilihat pada tabel 4.16. Konsep 1 dijadikan sebagai konsep referensi dengan kriteria yang sama dengan yang digunakan pada penyaringan konsep yaitu: kapabilitas komponen alat, kemampuan alat, kemudahan digunakan, kemudahan penyimpanan alat dan kemudahan untuk diperbaiki.

Konsep 1 (referensi) mendapatkan nilai sama dengan referensi “0” untuk kriteria kapabilitas komponen alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kemudahan digunakan mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan untuk diperbaiki mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”. Sehingga Konsep 1 mendapatkan nilai “+” sebanyak 0, mendapatkan nilai “0” sebanyak 5, mendapatkan nilai “-“ sebanyak 0 sehingga mendapatkan nilai akhir 0.

Konsep 2 mendapatkan nilai sama dengan referensi “0” untuk kriteria kapabilitas komponen alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan digunakan mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”, dan kriteria kemudahan untuk diperbaiki mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”. Sehingga Konsep 2 mendapatkan nilai “+” sebanyak 1, mendapatkan nilai “0” sebanyak 1, mendapatkan nilai “-“ sebanyak 3 sehingga mendapatkan nilai akhir -2.

Konsep 3 mendapatkan nilai sama dengan referensi “0” untuk kriteria kapabilitas komponen alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan digunakan mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”, dan kriteria kemudahan untuk diperbaiki mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”. Sehingga Konsep 3 mendapatkan nilai “+” sebanyak 2, mendapatkan nilai “0” sebanyak 1, mendapatkan nilai “-“ sebanyak 2 sehingga mendapatkan nilai akhir 0.

Konsep 4 mendapatkan nilai sama dengan referensi “0” untuk kriteria kapabilitas komponen alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan digunakan mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, dan kriteria kemudahan untuk diperbaiki mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”. Sehingga Konsep 4 mendapatkan nilai “+” sebanyak 4, mendapatkan nilai “0” sebanyak 1, mendapatkan nilai “-“ sebanyak 0 sehingga mendapatkan nilai akhir 4.

Konsep 5 mendapatkan nilai sama dengan referensi “0” untuk kriteria kapabilitas komponen alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan digunakan mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai lebih

baik dari referensi “+”, dan kriteria kemudahan untuk diperbaiki mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”. Sehingga Konsep 5 mendapatkan nilai “+” sebanyak 3, mendapatkan nilai “0” sebanyak 2, mendapatkan nilai “-“ sebanyak 0 sehingga mendapatkan nilai akhir 3.

Setelah melakukan penyaringan konsep terdapat 2 alternatif konsep. konsep yang akan dilanjutkan ke tahap penilaian konsep adalah konsep 4 dan 5, dengan ranking 1 dan 2 karena memiliki nilai yang besar dari konsep yang lain.

5.1.5.2. Analisis Seleksi Konsep

Penilaian konsep digunakan untuk menilai konsep yang lebih baik di antara konsep yang lain. Cara penilaian konsep adalah dengan memberikan nilai seluruh konsep untuk satu kriteria, sebelum menilai kriteria yang berikutnya. Untuk melihat hasil seleksi konsep dapat dilihat pada tabel 4.18. Adapun konsep 1 (referensi) yang dihitung bobot posisinya dengan kriteria seleksi ke-1 kapabilitas komponen alat dengan bobot 21.93% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.66. Kriteria ke-2 kemampuan alat dengan bobot 18.86% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.57. Kriteria ke-3 kemudahan digunakan dengan bobot 17.54% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.53. Kriteria ke-4 kemudahan dalam penyimpanan alat dengan bobot 19.74% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.59. Kriteria ke-5 kemudahan untuk diperbaiki dengan bobot 21.93% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.66. Sehingga total nilai yang didapatkan sebesar 3.00.

Konsep 4 yang dihitung bobot posisinya dengan kriteria seleksi ke-1 kapabilitas komponen alat dengan bobot 21.93% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.66. Kriteria ke-2 kemampuan alat dengan bobot 18.86% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.57. Kriteria ke-3 kemudahan digunakan dengan bobot 17.54% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 0.70. Kriteria ke-4 kemudahan dalam penyimpanan alat dengan bobot 19.74% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.79. Kriteria ke-5 kemudahan untuk diperbaiki dengan bobot

21.93% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 0.88. Sehingga total nilai yang didapatkan sebesar 3.59.

Konsep 5 yang dihitung bobot posisinya dengan kriteria seleksi ke-1 kapabilitas komponen alat dengan bobot 21.93% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.66. Kriteria ke-2 kemampuan alat dengan bobot 18.86% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.57. Kriteria ke-3 kemudahan digunakan dengan bobot 17.54% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 0.70. Kriteria ke-4 kemudahan dalam penyimpanan alat dengan bobot 19.74% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.79. Kriteria ke-5 kemudahan untuk diperbaiki dengan bobot 21.93% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.66. Sehingga total nilai yang didapatkan sebesar 3.37. Hasil dari seleksi konsep menghasilkan satu konsep terpilih yang akan dikembangkan. Konsep terpilih ini adalah konsep 4 nilai total nilai 3.59.

5.1.6. Analisis Pembuatan Model Produk

Model produk yang di buat yaitu jenis prototipe fisik yang merupakan suatu model nyata dari konsep produk yang di rancang, sehingga memiliki fungsi yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Gambar desain produk terpilih dapat dilihat pada gambar 4.9. Prototipe fisik yang dibuat terdiri dari beberapa komponen yaitu mentransfer energi manusia menjadi energi gerak. Energi gerak yang dimaksud adalah ketika mengerakan penyaring biji kopi agar mempermudah penyaring tersebut bergerak, maka diperlukannya komponen tambahan yaitu rel laci dengan panjang 40 cm dan lebar 3.5 cm dan tebal 1 cm yang disesuaikan dengan ukuran penyaring.

Komponen tempat penyaring yang dibuat dari kayu yang dibentuk seperti persegi panjang dengan ukuran panjang 40 cm dan lebar 36 cm yang bertujuan untuk bisa menampung biji kopi yang berkapasitas sampai 3 kg ketika disaring. Komponen penyaring memiliki meja penyangga saringan dengan ukuran panjang 56 cm dan lebar 40.5 cm yang bertujuan untuk menyangga tempat penyaring agar

mempermudah tempat penyaring ketika digerakan. Komponen penyaring memiliki plat penyaring yang terbuat dari plat besi dengan ukuran panjang 40 cm, lebar 36 cm, tebal 0.2 mm dan memiliki lubang dengan diameter 7 mm, 6 mm dan 5 mm yang bertujuan untuk menyaring biji kopi agar memiliki ukuran biji kopi yang sama.

Komponen menggerakkan penyaring menggunakan pegangan yang terbuat dari bahan besi dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 3 cm yang bertujuan mempermudah pekerja untuk menggerakkan penyaringannya. Komponen saluran penampung biji kopi dibuat menggunakan bahan plat besi yang dibentuk segitiga dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 8 cm yang bertujuan agar biji yang tidak tersaring langsung menuju ke arah penampungan sehingga biji kopi tidak berserakan. Berikut ini merupakan tampilan prototipe yang dibuat berdasarkan hasil konsep terpilih yang dapat dilihat pada gambar 5.1. sebagai berikut :



Gambar 5.1. Prototipe produk alat sortir biji kopi

5.1.7. Analisis Pengujian Produk

Tahap pengujian produk digunakan untuk menguji prototipe alat sortir biji kopi yang dibuat sudah bekerja dengan baik atau tidak. Pada pengujian kapasitas biji kopi dilakukan dengan cara memasukan biji kopi sampai memenuhi tempat penyaringan. Hasil yang diperoleh dari pengujian kapasitas tempat penyaring adalah biji kopi yang dapat ditampung di tempat penyaringan biji kopi sebesar 2.8 kg. Kapasitas tersebut masih jauh dari spesifikasi target yang ditetapkan karena dimensi dari tempat penyaring yang kurang besar tetapi dengan kapasitas tersebut telah memenuhi keinginan pekerja.

Pada pengujian waktu penyaringan biji kopi dilakukan dengan cara menyaring biji kopi dengan berat total yang berbeda. Berat total yang digunakan untuk pengujian waktu penyaringan biji kopi yaitu 1.5 kg, 2 kg dan 2.5 kg biji kopi. Pengukuran waktu penyaringan biji kopi dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Berdasarkan hasil pengujian tersebut untuk berat biji kopi sebesar 1.5 kg diperoleh rata-rata waktu penyaringan sebesar 3 menit 27 detik, sedangkan untuk berat biji kopi sebesar 2 kg diperoleh rata-rata waktu penyaringan sebesar 5 menit 38 detik dan untuk berat biji kopi sebesar 2.5 kg diperoleh rata-rata waktu penyaringan sebesar 7 menit 19 detik.

Pada pengujian kemampuan penyaring biji kopi dilakukan dengan cara memasukan biji kopi ke tempat penyaringan. Pengujian ini menggunakan berat total biji kopi sebesar 1.5 kg. Biji kopi yang telah diletakan di tempat penyaringan kemudian digerak agar biji kopi tersebut dapat tersaring agar memperoleh hasil ukuran biji kopi yang sama tetapi terdapat juga biji kopi yang tersangkut di lubang penyaring. Hal ini disebabkan oleh permukaan dari lubang penyaring yang tidak rata yang diakibatkan dari proses pembuatan lubang saringan yang tidak terlalu bagus. Biji kopi yang tersangkut tersebut dapat mengakibat biji kopi yang lain tidak tersaring sehingga hasil penyaringan tidak maksimal.