

## **Bab 5**

### **Analisis**

#### **5.1. Tahapan Pengembangan Mesin Aerator**

Tahapan pada pengembangan mesin Aerator menggunakan metode sistematis yang mencari, memilih dan mengolah data. Pengembangan diawali dengan mengetahui profil perusahaan, perencanaan, mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, pemilihan komponen yang akan digunakan pada perancangan, penetapan spesifikasi produk, desain konsep, final konsep dan *bill of material*. Enam fase perancangan dan pengembangan produk mesin Aerator mencapai fase ke dua atau perancangan tingkat sistem dengan membangun model pengujian dan *prototype* produk.

#### **5.2. Perencanaan**

Perencanaan pengembangan mesin Aerator memiliki latar belakang keluhan kebutuhan pembeli ikan hias yang menyimpan aquarium di luar ruangan. Keluhan yang diterima adalah ingin memiliki mesin bertegangan rendah, alat mudah digunakan dan ramah lingkungan. Diharapkan bisa mengurangi penggunaan listrik.

#### **5.3. Kebutuhan Pelanggan**

Kuesioner perancangan mesin Aerator dibuat sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Penyusunan kuesioner kebutuhan pelanggan diawali dengan membuat daftar dimensi yang terbagi menjadi lima dimensi yaitu adalah.

- a. *Performance*
- b. *Features*
- c. *Reability*
- d. *Conformance*
- e. *Durability*
- f. *Serviceability*

g. *Perceived*

Hasil ke lima daftar dimensi didapatkan 12 variabel kuesioner berikut adalah kuesioner perancangan mesin Aerator.

- a. Alat ramah lingkungan
- b. Memiliki tegangan rendah
- c. Selang dan batu gelembung
- d. Baterai
- e. Sistem pengisian daya otomatis
- f. Kapasitas baterai
- g. Pemberian garansi selama tiga bulan
- h. Kualitas baterai yang baik
- i. Umur dynamo yang lama
- j. Umur baterai yang lama
- k. Harga terjangkau
- l. Harga baterai terjangkau

Kuisisioner disebarkan ke 30 orang pelanggan Zeo aquatic dengan responden sangat setuju (SS), sangat setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) Hasil kuisisioner 30 orang pelanggan Zeo aquatic diambil enam dengan nilai responden sangat setuju tertinggi sesuai dengan keinginan pelanggan untuk mesin Aerator. Enam kuisisioner yang diolah pada tabel matriks penilaian konsep adalah:

- a. Memiliki tegangan rendah
- b. Baterai
- c. Sistem pengisian daya otomatis
- d. Pemberian garansi selama tiga bulan
- e. Umur baterai tahan lama
- f. Harga terjangkau

#### **5.4. Pemilihan komponen**

Pemilihan komponen disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan, enam komponen utama pada perancangan mesin Aerator adalah:

a. Boks alat pancing

Boks alat pancing bertujuan untuk menyimpan semua komponen mesin Aerator. Ukuran boks pancing mesin aerator memiliki panjang 13 cm, lebar 7,5 cm dan tinggi 4,2 cm. Alasan menggunakan boks pancing adalah ukuran yang sesuai dengan part mesin Aerator.

b. Komponen A2 dual slot

Komponen A2 dual slot adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penyimpanan baterai yang digunakan pada perancangan mesin Aerator. Alasan menggunakan A2 dual slot sebagai penyimpanan baterai terlihat rapih.

c. Modul TP4056 type C

Modul TP4056 type C adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung pengisian daya yang dialirkan dari tenaga matahari melalui panel surya dan disimpan pada baterai lithium Li-Ion 18650. Alasan menggunakan modul TP4056 type C adalah desain yang mengikuti zaman dan memiliki kelebihan transfer daya yang lebih cepat jika dibandingkan dengan modul TP4056 micro B ataupun modul TP4056 type USB.

d. Dinamo

Dinamo adalah sebuah komponen utama yang berfungsi sebagai penggerak micro water pump 370.

e. Micro Water pump 370

Water pump 370 adalah sebuah komponen utama yang digerakkan dengan dinamo. Alasan menggunakan water pump 370 dikarenakan ukuran yang sesuai dengan kerangka mesin Aerator.

f. Saklar mini 2 pin

Saklar mini dua pin adalah sebuah komponen dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan yaitu on dan off. Alasan menggunakan saklar mini dua pin adalah karna ukuran yang kecil sesuai dengan kerangka mesin aerator.

### **5.5. Desain Konsep Produk**

Tahapan desain konsep produk adalah membuat *black box*, *transparent box* dan dilanjutkan dengan pohon klasifikasi. *Transparent box* merupakan gambaran ulang dari model *black box* dengan informasi lebih detail. Pohon klasifikasi memberikan opsi yang akan dipilih sebagai kombinasi konsep.

*Black box* perancangan mesin Aerator memiliki memiliki tiga *input* yaitu energi masuk, Material dan signal sedangkan *output black box* pada mesin Aerator adalah energi keluar, material dan signal. Energi masuk yang dimaksud adalah energi listrik merubah menjadi energi gerak, material yang dimaksud adalah tekanan angin atau oksigen yang berada di luar masuk ke dalam mesin dan diarahkan ke dalam aquarium, untuk signal sendiri pada perancangan mesin Aerator adalah saklar sebagai penghubung listrik.

*Transparent box* adalah alat untuk memperlihatkan subfungsi yang ada didalam *black box*. *Transparent box* yang pada perancangan mesin Aerator adalah energi masuk diterima selanjutnya merubah energi menjadi energi gerak dengan media dinamo. Material yang ada dalam *transparent box* akan menerima energi lalu di olah menjadi

energi output yang diarahkan kedalam aquarium, sedangkan kontrol dalam *transparent box* untuk mengatur alur listrik yang akan digunakan sebagai alat penggerak dinamo.

Langkah selanjutnya dalam desain konsep produk adalah membuat pohon klasifikasi sesuai dengan apa yang dibutuhkan pada mesin Aerator. Mesin Aerator memiliki sub fungsi yaitu mengubah energi, penggerak dan kontrol mesin. Mengubah energi dalam perancangan mesin Aerator memiliki tiga opsi yaitu energi listrik, energi baterai dan energi matahari. Penggerak pada perancangan mesin Aerator memiliki dua opsi yaitu dinamo dan manual. Kontrol mesin pada perancangan mesin Aerator memiliki dua opsi yaitu saklar dan manual atau aliran listrik secara langsung.

#### **5.5.1. Kombinasi konsep**

Kombinasi konsep adalah sebuah cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis. Perancangan mesin Aerator memiliki tiga konsep berikut adalah konsep pada perancangan mesin Aerator.

- a. Kombinasi konsep satu pada perancangan mesin Aerator adalah tenaga listrik yang dihasilkan dari baterai lalu dialirkan untuk menggerakkan dinamo dengan menggunakan saklar.
- b. Kombinasi konsep dua pada perancangan mesin Aerator adalah listrik yang dihasilkan oleh panel surya lalu di simpan pada baterai Lithium-Ion dialirkan untuk menggerakkan dinamo dengan menggunakan saklar.
- c. Kombinasi konsep tiga pada perancangan mesin Arator adalah tenaga listrik langsung yang dialirkan untuk menggerakkan dinamo dengan menggunakan saklar.

Setelah didapatkan kombinasi konsep langkah selanjutnya adalah pemilihan konsep dengan menggunakan matriks seleksi. Bobot yang digunakan pada matriks seleksi lebih baik dengan simbol (+), sama dengan (0) dan lebih buruk dengan simbol (-). Data yang diambil untuk matriks seleksi adalah bobot tertinggi hasil kuesioner yang memiliki nilai sangat penting. Lima kuisisioner dengan nilai tertinggi adalah.

- a. Memiliki tegangan rendah
- b. Baterai
- c. Sistem pengisian daya otomatis
- d. Pemberian garansi selama tiga bulan
- e. Umur baterai tahan lama
- f. Harga terjangkau

#### **5.5.1.1. Matriks penilaian tahap pertama**

Perhitungan pada matriks penilaian konsep diambil dari nilai (+) terbanyak di kurangi dengan (-). Konsep satu mendapatkan nilai (+) sebesar empat dan (-) dua dengan nilai akhir adalah dua, konsep dua mendapatkan nilai (+) sebesar lima dengan (-) sebesar satu dan nilai akhir adalah empat, konsep tiga mendapatkan nilai (+) sebesar satu dan nilai (-) empat dengan nilai akhir adalah minus tiga.

#### **5.5.1.2. Matriks penilaian tahap kedua**

Matriks selanjutnya diambil dengan nilai terbesar yaitu konsep satu dengan nilai akhir dua dan konsep dua dengan nilai akhir empat, pada matrik tahap dua memiliki lima penilaian.

1. Nilai 1 mempunyai arti sangat buruk dari referensi
2. Nilai 2 mempunyai arti buruk dari referensi
3. Nilai 3 mempunyai arti sama referensi.
4. Nilai 4 mempunyai arti lebih baik dari referensi.

5. Nilai 5 mempunyai arti sangat lebih baik dari referensi.

Nilai bobot pada tabel matriks penilaian konsep tahap dua memiliki enam bobot dengan masing-masing bobot sebesar.

1. bobot pertama

Bobot pertama sebesar 25% untuk miliki tegangan.

2. Bobot kedua

Bobot kedua sebesar 10% untuk baterai.

3. Bobot ketiga

Bobot ketiga sebesar 20% untuk sistem pengisian daya otomatis..

4. bobot keempat

Bobot keempat sebesar 10% untuk pembelian garansi selama tiga bulan.

5. Bobot ke lima

Bobot kelima sebesar 10% untuk umur baterai tahan lama.

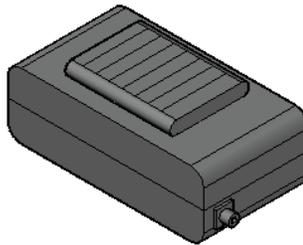
6. Bobot ke enam

Bobot keenam sebesar 25% untuk harga terjangkau.

Rating pada tabel matriks penilaian konsep tahap dua disesuaikan dengan tingkat kepentingan internal. Nilai akhir yang didapatkan pada konsep pertama yaitu sebesar 2.70 dan konsep dua mendapatkan nilai akhir 3.55. Konsep dua terpilih sebagai konsep yang akan dilanjutkan pembuatan prototype.

## 5.6. *Final konsep*

*Final konsep* adalah hasil proses perancangan mesin Aerator yang akan masuk ketahap pembuatan prototipe berikut adalah gambar 5.1 sketsa konsep terpilih yang dibuat dengan batuan perangkat lunak AutoCAD.



**Gambar 5.1. Sketsa konsep terpilih**

Keterangan kosep dua adalah energi matahari yang olah menjadi listrik dengan menggunakan panel tenaga surya disimpan pada baterai Lithium-Ion yang dialirkan ke dinamo sebagai penggerak dan saklar sebagai kontrol mesin .

## 5.8 Mesin Aerator

Mesin Aerator dirancanag bertujuan untuk mengurangi penggunaan listrik dan menekan ramah lingkungan. Mesin aerator ini dapat bertahan hingga 24 jam jika baterai terisi penuh. Penelitian pada mesin Aerator setelah pengisian melalui tenaga surya selama enam jam dapat bertahan tahan selama 19 jam, jika tidak ada sinar matahari pengisian daya mesin Aerator ini dapat dilakukan dengan menggunakan charger handpone USB type C.

Baterai yang digunakan adalah baterai Li-Ion 18650 type Lithium atau baterai isi ulang. Baterai Li-ion 18650 type lithium terpilih karena memiliki mAh (mili-Ampere hour) kapasitas penampungan listrik sebesar 3000 mAh. Dua baterai baterai Li-Ion type Lithium dengan kapasitas 3000 mAh ini dapat menggerakkan dinamo mini water pump

berkapasitas 370-A DC 6 Volt selama 24 jam dengan keadaan kedua baterai terisi penuh 100%. Alasan menggunakan type batre isi ulang adalah sesuai konsep ramah lingkungan.

Dinamo water pump dengan kapasitas 370-A DC 6 Volt terpilih karena sesuai dengan aquarium ukuran 100 cm x 50 cm x 50 cm yang digunakan para penghobi ikan hias. Kapasitas ikan Koki sebanyak delapan hingga 10 ekor dengan ukuran lima sampai 10 cm.

Hasil dari perbandingan dengan Mesin aerator A dan Mesin Aerator B bahwa mesin Aerator konsep 2 lebih unggul dalam segi tegangan, daya tamping baterai, pemberian garansi. Dapat disimpulkan bahwa mesin Aerator berbeda dengan yang sudah diperjualbelikan sebelumnya.

### **5.9 BOM (*Bill of materials*)**

*Bill of materials* adalah biaya dari komponen produk mesin Aerator. Informasi yang didapatkan dari *bill of materials* adalah harga komponen dan biaya perakitan hingga menjadi produk jadi. Toal pembuatan satu unit mesin Aerator yaitu sebesar Rp. 260.890 dengan rincian sebagai berikut. Harga satu box alat pancing adalah sebesar Rp. 15.000, satu A2 dual slot sebesar Rp.3000, satu modul TP4056 type C sebesar Rp. 4.500, satu dinamo sebesar Rp. 10.000, satu water pump 370 sebesar Rp. 10.000 dan satu saklar mini dua pin seharga Rp. 1000. Total biaya pada komponen adalah sebesar Rp. 43.500 Tenaga kerja untuk perancangan mesin aerator adalah sebesar Rp.102.000 yang diambil dari UMR (Upah minimum regional) kota Subang pada tahun 2021 sebesar Rp. 3.064.000 yang dimana Rp. 102.000 adalah upah perhari.

Biaya *overhead* perancangan mesin aerator adalah sebesar Rp. 85.390 jika menggunakan satu baterai dan jika menggunakan dua baterai sebesar Rp. 115.390 dengan rincian sebagai berikut. Penggunaan listrik pada perakitan satu mesin Aerator sebesar Rp.390 dikarenakan menggunakan *glue gun* bertegangan 20w, dengan penggunaan selama 15 menit dengan KWH berdaya 900 VA atau golongan rendah dengan biaya sebesar Rp. 1.300. Untuk satu harga baterai adalah sebesar 30.000 dan jika menggunakan dua baterai adalah sebesar Rp. 60.000, untuk satu harga lem tembak sebesar Rp. 5000.

Pembelian komponen yang dilakukan secara online dari kota Bandung ke kota Subang dengan menggunakan JNE adalah sebesar Rp. 9.000, untuk pembelian komponen secara langsung dikenakan biaya transportasi sebesar Rp. 10.000, untuk kabel dalam perancangan satu mesin Aerator menghabiskan biaya sebesar Rp. 1000 dan satu panel surya dengan harga Rp. 30.000.