

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Definisi Alat Pengusir Kelelawar**

Alat ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama untuk mengoperasikannya. Panel surya akan mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik sehingga tidak membutuhkan energi listrik eksternal, dimana panel surya akan menjalankan komponen, seperti sensor PIR dan motor listrik. Fungsi utama alat ini adalah untuk mengusir kelelawar. Alat ini menggunakan metode-metode tertentu, seperti sayap dan kaleng yang bergerak dan bersuara untuk menakuti kelelawar agar kelelawar merasa terganggu dan tidak nyaman sehingga kelelawar pergi dari area tertentu.

Alat ini dikendalikan oleh mikrokontroler arduino uno yang berfungsi untuk mengatur dan mengkoordinasikan kerja komponen-komponen alat seperti sensor PIR yang berfungsi untuk menangkap pergerakan kelelawar dan memberikan sinyal ke arduino uno dan menggerakkan motor DC. Sehingga motor DC menggerakkan sayap yang akan menghasilkan gerakan dan suara dari kaleng yang bertujuan untuk menakuti kelelawar.

Jadi alat ini merupakan sebuah prototipe pengusir kelelawar yang menggunakan teknologi terbaru seperti panel surya dan mikrokontroler yang akan menciptakan suatu sistem yang efektif dalam mengusir kelelawar.

## **2.2. Jenis-Jenis Kelelawar**

Adapun jenis-jenis alat pengusir kelelawar yang sudah digunakan sebagai berikut:

### **2.2.1. Kalong**

Kalong adalah kelelawar yang sering kali ditemukan di daerah perkebunan dan perhutanan. Kalong memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan kelelawar dimana ukuranya bisa mencapai 1,7 meter.



**Gambar 2.1. Kalong**

### **2.2.2. Kelelawar Pemakan Buah**

Kelelawar pemakan buah atau yang sering kali di panggil codot. Dimana codot memiliki ukuran yang jauh lebih kecil dibandingkan kalong. Codot tidak memakan buah langsung dari pohonya tapi pada umumnya codot akan membawa buah ke tempat yang lebih aman dan memakannya ditempat itu.



**Gambar 2.2. Kelelawar Pemakan Buah**

### 2.2.3. Kelelawar Pemakan Serangga

Kelelawar pemakan serangga adalah hewan yang hampir mirip seperti codot yang membedakan kelelawar pemakan serangga dengan codot adalah pada bagian taring dimana kelelawar pemakan serangga memiliki taring yang lebih panjang sedangkan kelelawar pemakan buah atau codot memiliki taring yang lebih pendek. Kelelawar ini membantu dapat membantu mengurangi hama dan mengendalikan populasi serangga di lahan perkebunan.



**Gambar 2.3. Kelelawar Pemakan serangga**

## 2.3. Jenis-Jenis Alat Pengusir Kelelawar

Adapun jenis-jenis alat pengusir kelelawar yang sering kali kita jumpai sebagai berikut:

### 2.3.1. Lampu

Lampu adalah salah satu metode tradisional yang digunakan untuk mengusir kelelawar dikarenakan kelelawar tidak menyukai cahaya.



**Gambar 2.4. Lampu**

### 2.3.2. Suara Berisik

Suara berisik juga salah satu metode tradisional yang digunakan orang pada zaman dahulu karena dengan menggunakan metode suara berisik dapat mengganggu komunikasi antar kelelawar dan membuat kelelawar merasa terganggu, namun metode ini memiliki kekurangan yaitu suara berisik terjadi dikarenakan angin yang berhembus, dimana angin tidak berhembus setiap waktu.



**Gambar 2.5. Kaleng**

### 2.3.3. Suara Ultrasonik

Suara ultrasonik adalah metode modern yang banyak digunakan untuk mengusir kelelawar. Dimana suara ultrasonik dapat mengganggu navigasi dan komunikasi kelelawar. Suara ultrasonik ini menggunakan frekuensi 30-50kHz untuk mengusir kelelawar.



**Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik**

## 2.4. Pemilihan Bahan

Dalam membuat dan merencanakan tata letak suatu alat atau mesin, sangat penting untuk memperhatikan dan memilih bahan-bahan yang akan digunakan. Bahan adalah detail utama kecuali elemen lainnya. Kita harus mengenali bahan-bahan yang akan diolah untuk meningkatkan harga produk. Hal ini akan berdampak besar pada gadget karena jika bahannya sudah tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya maka akan berdampak pada kondisi gadget dan harga produknya.

Pemilihan bahan yang sesuai akan sangat membantu pemenuhan tata letak dan pembuatan rencana alat. Kain yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam tata letak produk, dan sifat kain akan menentukan proses pembentukannya. Faktor Pemilihan Bahan Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam memilih bahan dalam membuat suatu alat adalah:

1. Kekuatan material

Yang dimaksud dengan kekuatan material adalah kapasitas yang digunakan untuk menahan beban-beban yang ada, baik gaya tarik maupun beban lentur.

2. Kemudahan memperoleh material

Dalam desain ini, penting juga untuk mempertimbangkan apakah bahan yang diinginkan sudah tersedia dan mudah diperoleh. Sehingga apabila sewaktu-waktu terjadi kerusakan, bahan yang rusak tersebut dapat diganti atau dipercepat agar waktu update alat menjadi lebih cepat sehingga alat dapat berproduksi dengan cepat pula.

### 3. Fungsi bahan tambahan

Dalam pembuatan desain peralatan ini, bahan tambahan yang sengaja dibuat mempunyai kemampuan yang unik sesuai dengan bentuknya. Oleh karena itu, penting untuk mencari bahan yang cocok untuk bahan aditif yang dibuat.

### 4. Harga bahan relatif murah

Untuk membuat bahan buatan tersebut diusahakan agar bahan yang digunakan untuk bahan tersebut memiliki harga yang semurah mungkin tanpa mengurangi kualitas bahan yang akan dibuat. Dengan cara ini, pembuatan bahan tambahan tersebut dapat mengurangi atau mengurangi biaya produksi pembuatan alat tersebut

### 5. Daya guna yang efisien

Dalam pembuatan bahan tambahan juga perlu memperhatikan penggunaan bahan semaksimal mungkin, agar tidak mengurangi keistimewaan dari bahan tambahan yang akan dibuat. Dengan cara ini, bahan yang digunakan untuk membuat bahan tambahan kini tidak terbuang lagi sehingga menghemat biaya produksi. Oleh karena itu, sangat penting untuk menghitung panjang membatasi bahan yang terbuang.

### 6. Kemudahan proses produksi

Kemudahan dalam proses pembuatannya sangat penting dalam menciptakan suatu hal karena jika bahan sulit untuk dibentuk maka akan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam mengolah bahan tersebut sehingga dapat meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, penting

untuk merencanakan luncuran proses yang baik agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan lancar sehingga dapat menekan biaya produksi.

### **2.3. Komponen-komponen Alat Pengusir Kelelawar**

Bagian-bagian perancangan alat pengusir kelelawar dengan penggerak motor DC berbasis mikrokontrol yang digunakan untuk proses pembuatan alat adalah :

#### **2.3.1. Motor DC**

Motor DC adalah motor searah yang digunakan untuk menggerakan sayap. Ketika motor diaktifkan oleh arduino uno alat akan memutar gear yang tersambung ke sayap untuk menciptakan gerakan yang dapat mengusir kelelawar

#### **2.3.2. Sayap**

Sayap berfungsi sebagai elemen pengusir yang akan bergerak. Ketika motor DC memutar gear sayap akan menciptakan gerakan yang dapat mengusir kelelawar

#### **2.3.3. Gear**

Gear digunakan untuk mengubah kecepatan dan torsi dari motor dc. Dengan menggunakan sistem gear, dapat mengatur putaran sayap sehingga lebih efektif dalam mengusir kelelawar

#### **2.3.4. Besi pipa**

Besi pipa berfungsi untuk memberikan fasilitas dan dukungan fisik bagi seluruh komponen alat. Memastikan bahwa komponen lain seperti motor dan sayap terpasang dengan kokoh dan tidak bergoyang saat beroperasi.

### 2.3.5. Panel surya

Panel surya mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik untuk mengoperasikan semua komponen alat. Dengan menggunakan panel surya, alat ini dapat berfungsi secara mandiri dan ramah lingkungan, tanpa memerlukan listrik eksternal.

### 2.3.6. Kotak kelistrikan

Kotak kelistrikan ini berfungsi untuk menempatkan berbagai sistem kelistrikan seperti controller yang berfungsi sebagai alat untuk mengontrolnya aliran listrik yang dihasilkan oleh panel surya yang akan disalurkan ke aki. Aki berfungsi sebagai tempat penyimpanan listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Dan arduino uno berfungsi sebagai sensor yang akan menggerakkan motor listrik.

## 2.4. Parameter Perhitungan

Adapun parameter perhitungan yang digunakan untuk menghitung bagian-bagian dari alat pengusir kelelawar adalah:

### 2.4.1. Perhitungan Daya

Kebutuhan daya yang dimaksud dalam perancangan kali ini merupakan nilai seberapa besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan sayap.

$$f_c = m \times R_2 \times \omega \times \cos \theta + \frac{R}{L} \dots\dots\dots(\text{George H. Martin. Hal. 424})$$

Dimana:

m = massa (kg)

$\omega$  = Kecepatan sudut

$\cos \theta$  = Sudut yang digunakan R = Tinggi batang

L = Panjang batang



### 2.4.2. Perhitungan Yang Dihasilkan

Adapun perhitungan mengenai kebutuhan torsi motor penggerak dapat dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$T = F \times r$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

F = Gaya untuk menggerakkan sayap (N)

r = Jari-jari gear(m)

Adapun perhitungan mengenai kecepatan putar motor penggerak dapat dihitung sebagai berikut:

$$n_1 = \frac{\text{Jumlahputaran}}{\text{waktuputaran}} \times 60$$

Dimana:

$n_1$  = Kecepatan putaran (rpm)

Adapun perhitungan mengenai kecepatan putar motor penggerak dapat dihitung sebagai berikut :

$$P = T \times \omega \dots\dots\dots(Sularso, Hal.7)$$

Dimana:

P = Daya motor penggerak (watt)

T = Torsi (Nm)

$\omega$  = Kecepatan sudut(rad/s)

### 2.4.3. Perhitungan Poros

Adapun perhitungan momen rencana pada poros dapat dihitung sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(\text{Sularso. Hal. 7})$$

Dimana:

T = Momen rencana (N.m)

$P_d$  = Daya rencana (kW)

$n_1$  = putaran motor penggerak (rpm)

### 2.4.4. Menghitung Gear

Pada penelitian ini, menjelaskan mekanisme perputaran bertujuan untuk mengubah rotasi motor menjadi gerakan yang sesuai dengan sayap. Berikut adalah analisis detail mekanisme tersebut:

$$i = \frac{z_2}{z_1} \dots\dots\dots(\text{Sularso. Hal. 185})$$

Dimana:

$z_1$  = Jumlah gigi gear penggerak

$z_2$  = Jumlah gigi gear yang digerakan

### 2.4.5. Menghitung Kecepatan Putaran

$$n_2 = \frac{n_1}{i} \dots\dots\dots(\text{Sularso. Hal. 185})$$

$n_2$  = Kecepatan putaran roda gigi (rpm)

$n_1$  = Kecepatan putaran roda gigi (rpm)

#### 2.4.6. Panel Surya

Daya maksimum yang dihasilkan panel surya (P)

$$P = V \times I$$

Dimana:

P = daya listrik maksimum yang dihasilkan panel surya (Watt)

V = tegangan keluaran panel surya (Voltase)

I = arus keluaran panel surya (Amper)