

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan dari bulan Juli sampai Desember 2017 di Laboratorium Manufaktur 1, Jurusan Teknik Mesin, dan Laboratorium Sistem Digital, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Tahap pengujian alat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik, jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu soldier, tang, las, gergaji besi, obeng, *syringe* 1 mL, penggaris dan botol sampel.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan untuk membuat alat dan bahan untuk pengujian vaksin. Bahan untuk membuat alat diantaranya yaitu aluminium batangan, aluminium plat, akrilik, LCD, lampu UV, sensor warna TCS3200, *standard heavy duty servo*, *double needle holder 2.54*, sensor tegangan, kabel *jumper*, adaptor 12 Volt, *high speed* motor DC, baterai Li-ion 18650, mur, baut dan dioda. Bahan untuk pengujian vaksin diantaranya sampel vaksin unggas jenis CRD dan ND-IB, kertas saring dan aquades.

#### **3.3 Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur
2. Pengumpulan alat dan bahan

3. Tahap pembuatan alat deteksi vaksin
  - a. Tahap perancangan sistem alat
  - b. Tahap desain alat
4. Tahap pengujian sampel
5. Tahap analisis data

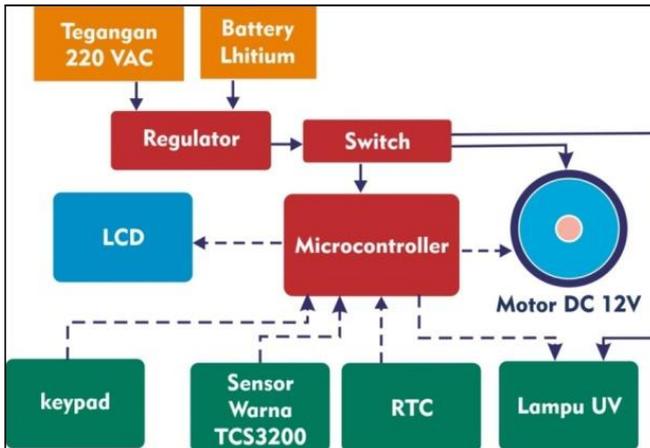
### 3.4 Prosedur Kerja

#### 3.4.1 Studi Literatur

Metode studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan proses perancangan dan pengujian alat. Pustaka yang digunakan berhubungan dengan pengembangan program yang sedang dilakukan. Sumber rujukan dalam hal ini dapat berupa jurnal ilmiah, *text book*, *e-book*, maupun informasi berupa artikel yang tertera pada internet.

#### 3.4.2 Tahap Perancangan Sistem Alat

Tahap pembuatan alat dilakukan dengan cara merancang sistem kerja alat. Diagram blok keseluruhan dibuat untuk mempermudah perancangan alat yang ditampilkan pada **Gambar 3.1**



**Gambar 3.1** Diagram Blok Keseluruhan

Alat yang dirancang memiliki 3 sistem yaitu sistem kontroling, sistem pembacaan dan sistem daya.

### **1. Sistem Kontroling**

Sistem kontroling berfungsi sebagai sistem yang mengontrol kerja alat. Sistem kontroling bekerja saat input waktu dan kecepatan pada *keypad*. Mikrokontroler akan memproses dengan mengaktifkan *Real Time Clock* (RTC) dan mengatur kecepatan putaran menggunakan PWM. Waktu dan kecepatan putaran akan ditampilkan pada LCD. Diagram alir sistem kontroling ditampilkan pada **Lampiran A.2.**

### **2. Sistem Pembacaan**

Sistem pembacaan berfungsi untuk membaca hasil sebaran warna vaksin. Sistem ini terdiri atas sinar ultraviolet dan sensor warna. Sistem pembacaan bekerja setelah proses perputaran selesai. Sinar ultraviolet akan menyinari penyebaran komponen vaksin, kemudian sensor warna akan menangkap warna yang masuk ke sensor dan nilai pembacaan akan dikirim ke mikrokontroler untuk diolah datanya. Hasil yang akan ditampilkan pada *keypad* berupa nilai RGB vaksin. Diagram alir sistem kontroling ditampilkan pada **Lampiran A.3.**

### **3. Sistem Daya**

Sistem Daya berfungsi untuk mengatur dan memilih daya yang digunakan untuk alat. Terdapat 2 sumber daya yang dapat dipilih yaitu, tegangan 220 VAC dan baterai Li-ion 14,8 Volt. Tegangan 220 VAC digunakan saat alat menggunakan catu daya eksternal. Baterai Li-ion 14,8 Volt digunakan saat penggunaan *portable*. Diagram alir sistem kontroling ditampilkan pada **Lampiran A.4.**

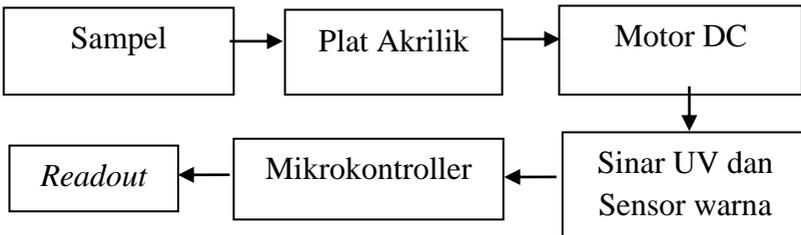
#### **3.4.3 Tahap Desain Alat**

Tahap pembuatan desain visual alat ditampilkan pada **Gambar 3.2**



**Gambar 3.2** Desain Visual Alat

Alat dibuat dari penutup piringan sentrifugal sebagai tempat untuk memasukkan sampel vaksin dan sensor warna dibuat bergerak translasi. Sensor warna berfungsi untuk mendeteksi sebaran warna dan merekam nilai RGB vaksin. Piringan sentrifugal berlapis kertas uji berukuran 23 cm yang berfungsi sebagai media untuk penyebaran vaksin. Kaki penyangga alat sebagai penempatan komponen elektrik yang terdiri dari *keypad*, mikrokontroller, motor DC dan LCD. Detail ukuran desain alat ditampilkan pada **Lampiran C.1**



**Gambar 3.3** Bagan Sistem Instrumentasi Alat

Instrumentasi pembentuk alat terdiri dari beberapa komponen diantaranya yaitu tempat sampel, plat akrilik, motor DC,

sinar ultraviolet, sensor warna, mikrokontroller dan *readout*. Berdasarkan bagan instrumentasi yang ditampilkan pada **Gambar 3.3**, instrumentasi awal dilakukan dengan menyambungkan plat akrilik yang terdapat kertas uji di atasnya. Plat akrilik disambungkan pada motor DC. Bagian bawah plat akrilik dipasang sinar ultraviolet sedangkan bagian atasnya dipasang sensor warna yang disambungkan pada mikrokontroller. Penyangga alat dipasang *readout* yang berfungsi untuk menampilkan data.

### **3.4.5 Tahap Pengujian Alat**

Tahap pengujian alat dibagi menjadi dua yaitu pengujian alat tanpa vaksin dan pengujian alat dengan vaksin. Pengujian alat tanpa vaksin dilakukan untuk mengetahui sistem dapat bekerja sesuai spesifikasi dan perancangan. Pengujian alat dengan vaksin dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat dalam membedakan antara vaksin asli dengan vaksin palsu. Pengujian tersebut dilakukan terhadap vaksin asli dan vaksin palsu dengan melakukan tiga variasi volume sampel yang digunakan yaitu 0,5 mL ; 0,75 mL dan 1 mL. Vaksin palsu dibuat dengan mencampurkan vaksin asli dengan aquades. Detail pembuatan larutan sampel vaksin palsu CRD dan ND-IB ditampilkan pada **Lampiran A.5**. Pada pengujian vaksin palsu dibuat tiga variasi konsentrasi antara sampel dengan aquades yaitu 1:1 ; 1:2 dan 1:3. Sampel vaksin diteteskan kedalam kertas uji pada piringan sentrifugal. Kecepatan putaran diatur sebesar 300 rpm dan lama putaran 1 menit. Hasil pengujian vaksin ditinjau dari dua parameter yaitu warna dan lebar sebaran. Warna sebaran vaksin ditentukan berdasarkan nilai RGB hasil pembacaan oleh sensor warna yang dilakukan pada 3 titik pembacaan. Lebar sebaran ditentukan dari diameter hasil penyebaran komponen vaksin sebelum dan setelah pengujian.

### **3.4.6 Tahap Analisis Data**

Data hasil pengujian dianalisis dengan mengkonversi nilai RGB yang dihasilkan pada masing-masing titik pembacaan kedalam bentuk hex triplet, persen RGB, nilai CMYK dan warna. Konversi tersebut menggunakan aplikasi online berupa colorhexa. Nilai RGB dikonversi kedalam bentuk hex triplet kemudian nilai hex triplet yang dihasilkan dikonversi kedalam bentuk persen RGB, persen CMYK dan warna yang dihasilkan pada masing-masing titik pembacaan selama pengujian.