

## **BAB III**

### **PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Tahapan Perancangan**

Metode *Agile* dipilih pada proses perancangan sistem, metode ini didasarkan pada proses pengerjaan yang berulang dimana setiap solusi dan aturan disepakati oleh tim dengan cepat dan memiliki solusi prediksi yang tepat serta memiliki sebuah solusi efisien apabila terdapat perubahan sistem. Ada beberapa tahap dalam metode ini diantaranya adalah identifikasi masalah dan solusi, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem dan evaluasi [17]. Berikut adalah rincian tahapan yang dilakukan dalam perancangan dan diagram alir metode dapat dilihat pada Gambar 3.1.

1. Identifikasi masalah dan solusi

Salah satu identifikasi pengemudi mengantuk dapat dilihat berdasarkan parameter mata tertutup dan menguap. Pada perancangan ini menggunakan parameter tersebut sebagai acuan untuk menyimpulkan apakah pengemudi mengantuk atau tidak. Solusi yang ditawarkan pada sistem pendeteksi ini adalah dengan menggunakan metode *facial landmarks detection*. Metode ini memiliki 68 titik koordinat wajah dan nilai koordinat ini akan menjadi parameter perhitungan untuk menentukan mata tertutup dan menguap.

2. Perancangan sistem

Pada perancangan sistem dilakukan beberapa hal seperti pemantapan masukan dan keluaran sistem, skema sistem, algoritma deteksi yang digunakan, pemilihan komponen dan bentuk fisik alat.

3. Implementasi sistem

Implementasi sistem dilakukan sesuai dengan perancangan sistem sebelumnya, adapun terjadi perubahan saat implementasi dapat dilakukan evaluasi sesuai dengan kebutuhan sistem yang ingin dicapai.

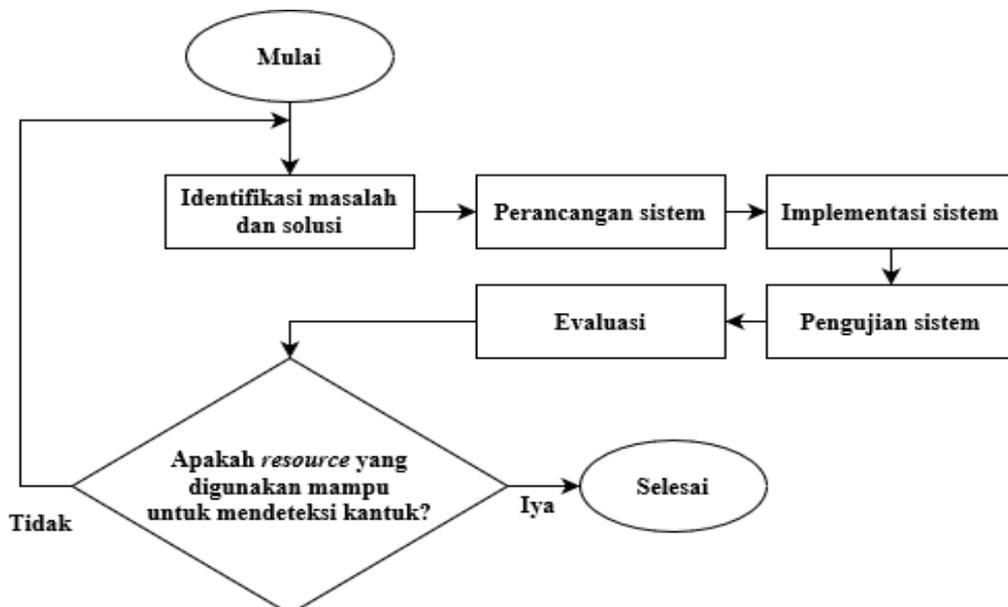
4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan di mobil karena sulitnya akses untuk dilakukannya pengujian pada kendaraan berat, namun pada mobil juga

memiliki sumber daya yang sama dengan kendaraan alat berat. Pada pengujian ini dilakukan tiga parameter pengujian yaitu pengujian akurasi deteksi, pengujian berdasarkan intensitas cahaya dan pengujian berdasarkan jarak deteksi.

### 5. Evaluasi

Evaluasi sistem dilakukan apabila sistem yang dirancang belum memenuhi spesifikasi sistem yang telah dirancang namun pada evaluasi ini mempertimbangkan *resource* dan waktu pengerjaan sistem. Rencana jadwal pengerjaan dilakukan selama 100 hari kerja, rincian jadwal dapat dilihat pada Tabel 3.1.



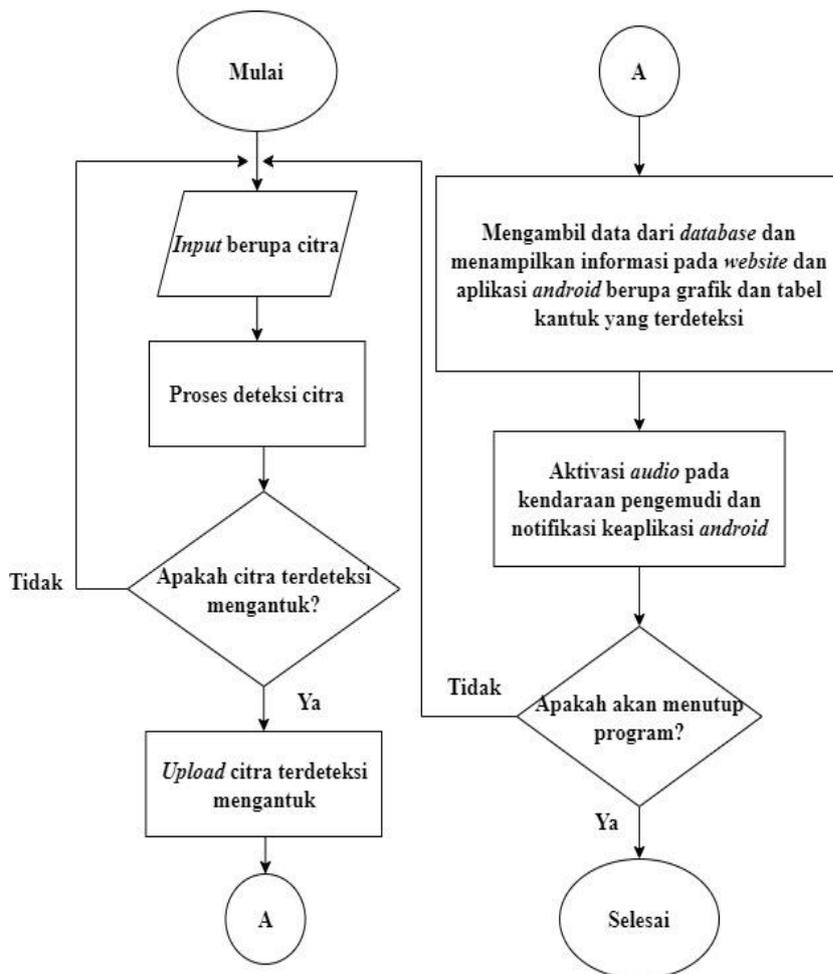
Gambar 3.1. Diagram alir metode pembuatan sistem

Tabel 3.1. Rincian jadwal kegiatan

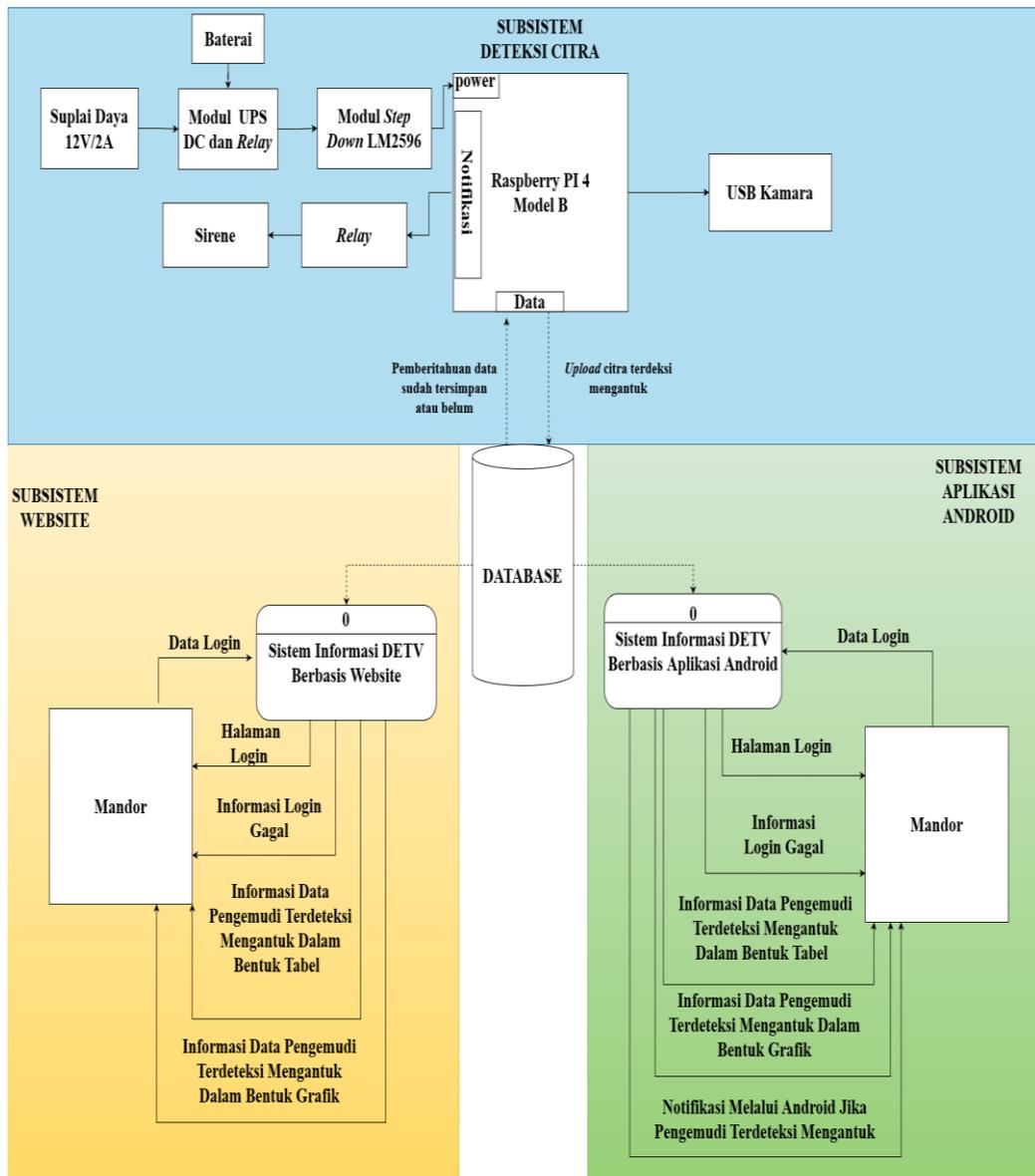
No	Jenis Kegiatan	Bulan			
		1	2	3	4
1	Identifikasi masalah dan solusi	■	■		
2	Perancangan sistem		■	■	■
3	Implementasi sistem			■	■
4	Pengujian sistem				■
5	Evaluasi				■

### 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem meliputi beberapa subsistem diantaranya adalah subsistem deteksi citra, subsistem *website*, subsistem aplikasi *android* dan subsistem *database* dimana keempat subsistem tersebut saling terintegrasi. Cara kerja sistem ini tidak terlalu kompleks dimana, ketika sistem mendeteksi adanya pengemudi mengantuk maka sistem akan memberikan peringatan berupa sirine kepada pengemudi dan mengirimkan data berupa citra tersebut ke subsistem *database* kemudian data tersebut diolah oleh subsistem *website* dan subsistem aplikasi *android*. Pada penelitian ini pembahasan fokus pada subsistem deteksi citra dimana pembahasan mengacu pada proses deteksi dan interkoneksi dengan perangkat keras lainnya. Secara keseluruhan alur kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan digambarkan keseluruhan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2. Diagram alir sistem secara keseluruhan

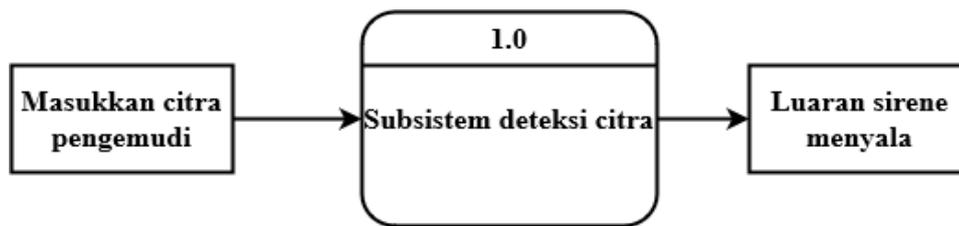


Gambar 3.3. Diagram blok sistem keseluruhan

Perancangan sistem untuk subsistem deteksi citra dapat dijelaskan melalui tingkatan *Data Flow Diagram* (DFD) dan diagram blok sebagai berikut :

1. Proses Masukkan dan Luaran Sistem

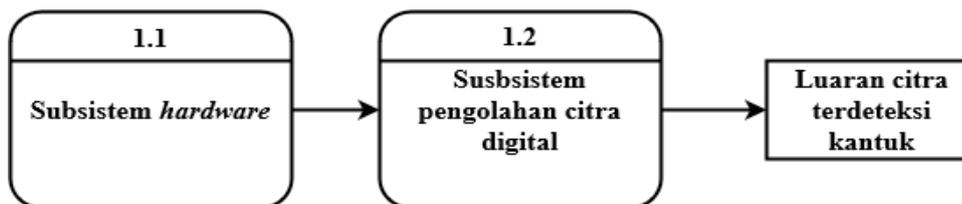
Sistem yang dirancang memiliki masukan berupa citra dari pengemudi yang kemudian akan diolah oleh subsistem deteksi citra sehingga akan menghasilkan keluaran berupa citra terdeteksi mengantuk atau tidak, jika terdeteksi mengantuk maka sirene menyala. Gambar 3.4 merupakan DFD tingkat nol untuk proses masukkan dan luaran sistem.



Gambar 3.4. DFD Tingkat nol proses masukkan dan luaran sistem

## 2. Subsistem Deteksi Citra

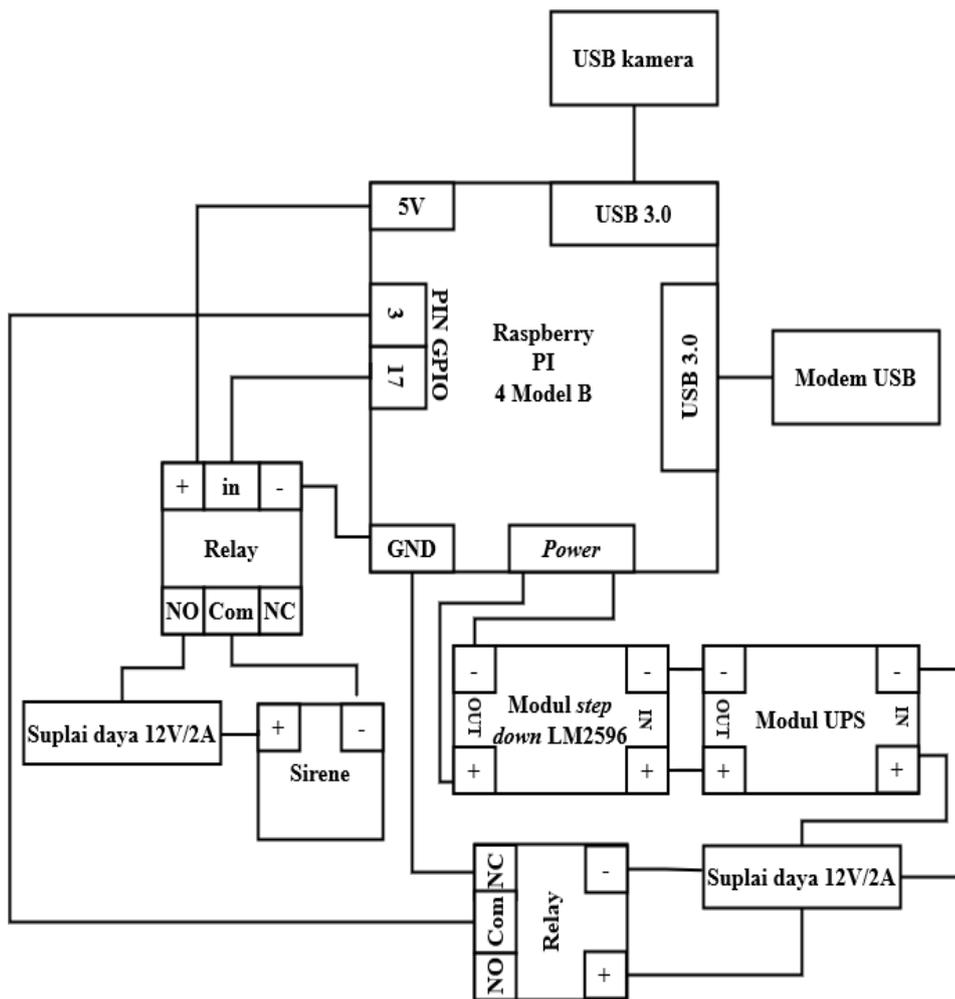
Ada beberapa subsistem dalam proses deteksi citra meliputi subsistem perangkat keras dan subsistem pengolahan citra digital yang digunakan seperti pada Gambar 3.5. Masukkan pada sistem merupakan sebuah citra yang ditangkap oleh kamera kemudian citra tersebut akan diproses pada pengolahan citra sehingga menghasilkan sebuah luaran, dimana luaran yang dihasilkan berupa citra terdeteksi kantuk.



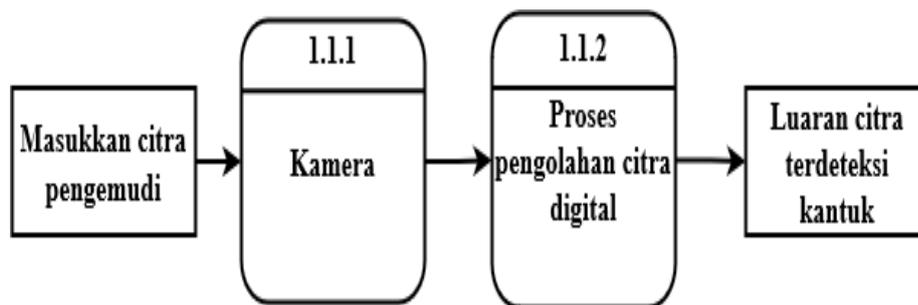
Gambar 3.5. DFD tingkat satu subsistem deteksi citra

## 3. Subsistem *Hardware*/Perangkat Keras

Subsistem perangkat keras meliputi beberapa bagian diantaranya adalah Raspberry PI 4 model B, kamera, sirine, *Universal Serial Bus* (USB) *charge*, modul penurun tegangan DC LM2596, modul *Uninterruptible Power Supply* (UPS), baterai, modem USB dan relay seperti terlihat pada Gambar 3.6. Pada perancangan sistem ini dirancang agar Raspberry PI terlindungi dari suplai daya yang tidak stabil atau ketika kendaraan mati mendadak selain itu juga, Raspberry PI 4 akan aman dikarenakan ketika sistem mendeteksi tidak ada suplai daya dari kendaraan maka perangkat akan secara otomatis melakukan *shutdown* serta sistem ini juga melakukan proses pengambilan citra kemudian diolah agar sistem dapat mendeteksi pengemudi mengantuk. DFD proses pengambilan citra pengemudi sampai Raspberry PI 4 menghidupkan modul sirine dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 6. Blok diagram subsistem perangkat keras

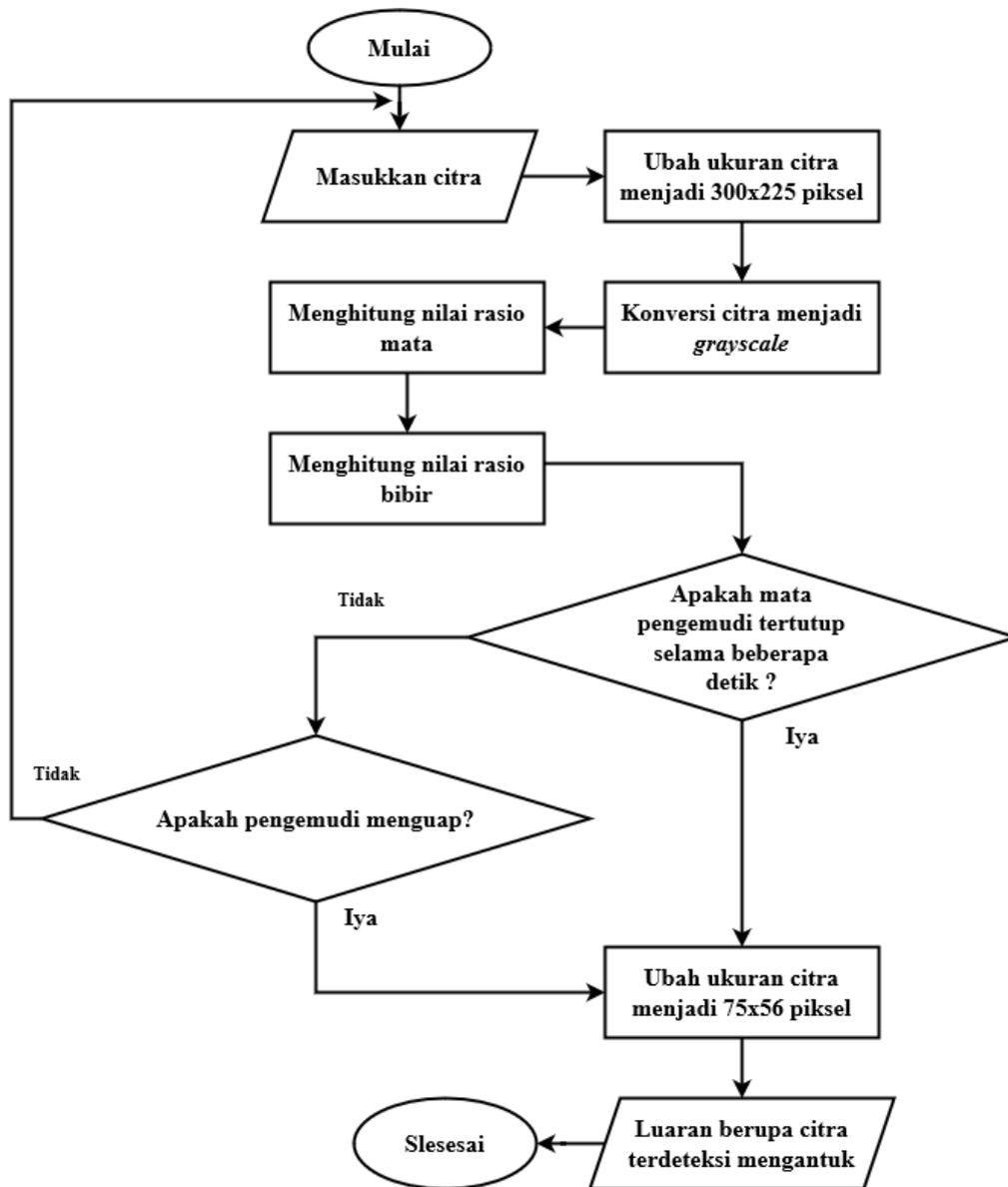


Gambar 3.7. DFD tingkat dua subsistem perangkat keras

#### 4. Subsistem Pengolahan Citra Digital

Pada pembuatan sistem deteksi kantuk digunakan metode *facial landmarks detection* dalam proses pengolahan citra digital. Pengolahan citra ini

bertujuan agar komputer dapat membedakan citra yang mengantuk dan citra tidak mengantuk seperti layaknya manusia. Diagram alir pengolahan citra digital dapat dilihat pada Gambar 3.8.

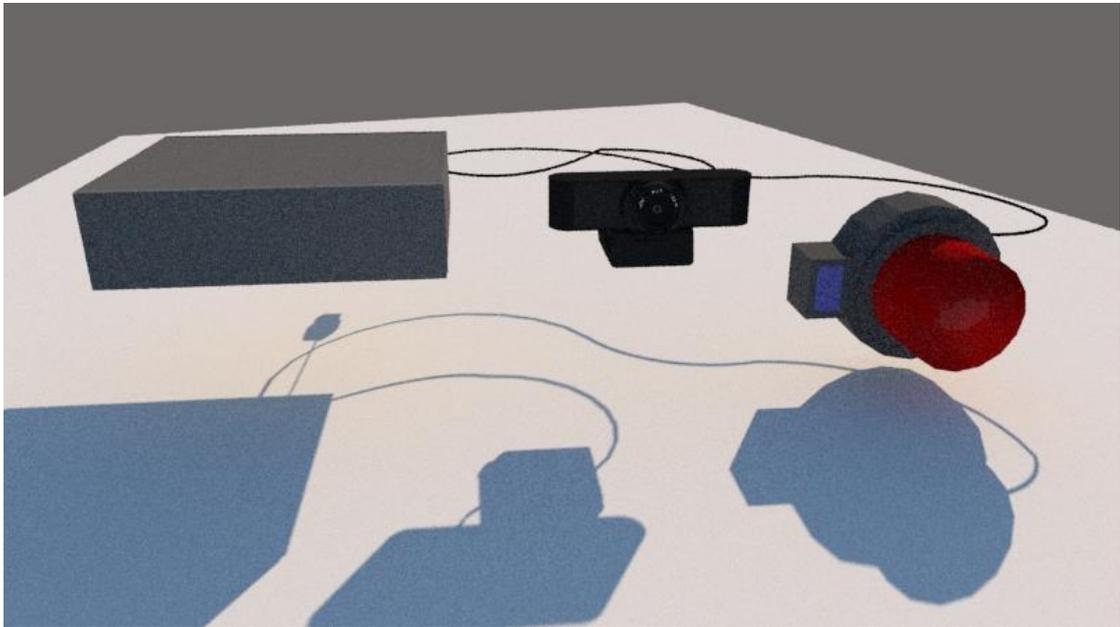


Gambar 3.8. Diagram alir pengolahan citra digital

### 3.3 Desain Bentuk Fisik Alat

Desain dibuat sedemikian rupa dimana semua komponen kendali dan pengolahan citra dijadikan satu kotak yang terdiri dari beberapa komponen diantaranya Raspberry PI 4 model B, sirine, baterai, modul UPS, modul LM2596, modem, relay dan kipas angin pendingin dengan ukuran dimensi

kotak (18.5 x 11.5 x 6.5) cm. Kamera dan sirine didesain terpisah hal ini bertujuan untuk tidak terganggunya pandangan pengemudi akibat ukuran kotak. Bentuk fisik produk dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Purwarupa desain

### 3.4 Komponen Penyusun Sistem

Komponen penyusun yang mendukung untuk sistem yang dirancang adalah sebagai berikut.

#### 1. Suplai daya

Suplai daya utama dirancang menggunakan suplai daya baterai pada kendaraan. Tegangan aki dan arus yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi sistem maka dibutuhkan USB *charge* agar tegangan yang dihasilkan berkisar 12V DC dengan Arus 2A kemudian diturunkan menjadi 5V untuk tegangan Raspberry PI 4 model B dan 12V DC Arus 2A untuk sirine. Sistem juga dirancang memiliki daya cadangan berupa baterai 18650 dengan kapasitas 5800mAH, fungsi dari baterai ini hanya untuk menahan Raspberry PI 4 untuk beberapa saat ketika suplai daya utama tidak ada. Bentuk fisik USB *charge* dapat dilihat pada Gambar 3.10 dan bentuk fisik baterai dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.10. Bentuk fisik USB *charge*



Gambar 3.11. Bentuk fisik baterai 18650

## 2. Raspberry PI 4 Model B

Seperti yang sudah dibahasakan sebelumnya *mini computer* digunakan sebagai proses pengolahan citra dan melakukan sistem kendali. Proses pengolahan citra membutuhkan spesifikasi *mini komputer* yang cukup agar dapat melakukan proses tersebut. Pada pemilihan komponen spesifikasi minimal setidaknya seperti pada spesifikasi Raspberry PI model 4 B dengan *Prosesor Quad Core 1.2 GHz broadcom BCM2837 64bit CPU dan 4 GB RAM*, bentuk fisik Raspberry PI model 4 B dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Bentuk fisik Raspberry PI 4 model B

### 3. Kamera

Kamera digunakan untuk menangkap citra dengan spesifikasi kamera dua *Megapixel* (MP) dan 1080p *High Definition* (HD). Bentuk fisik Kamera dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13. Bentuk fisik kamera

### 4. Modul UPS

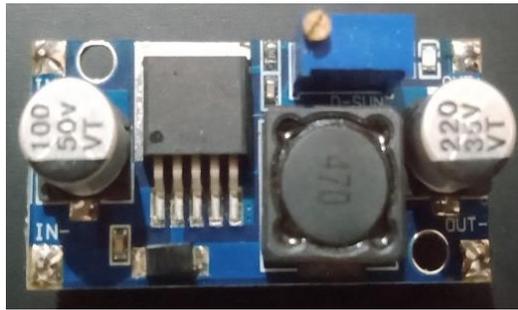
Modul UPS digunakan untuk melindungi Raspberry PI 4 ketika suplai daya tidak stabil atau suplai daya mati tiba-tiba. Modul ini akan secara otomatis mengalihkan suplai daya ke baterai. Spesifikasi modul UPS yang digunakan memiliki daya masukan minimal 15 Watt dengan luaran maksimal sebesar 16 Watt, bentuk fisik komponen dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Bentuk fisik modul UPS

### 5. Modul LM2596

Modul LM2596 digunakan untuk menurunkan tegangan DC hingga mencapai  $\pm 5V$ , bentuk fisik komponen dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15. Bentuk fisik modul LM2596

## 6. Sirine

Sirine digunakan untuk memberikan *alarm* ketika pengemudi terdeteksi mengantuk. Suplai tegangan masukkan sirine adalah 12V DC dengan arus 0,76A, bentuk fisik komponen dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16. Bentuk fisik sirine

## 7. Relay

Relay digunakan untuk mengaktifkan sirine ketika terdapat pengemudi terdeteksi kantuk dan untuk tombol *shutdown* otomatis pada Raspberry PI 4 ketika tidak ada suplai daya dari kendaraan. Spesifikasi relay untuk mengaktifkan sirine memiliki tegangan masukkan 5V DC dan untuk tombol *shutdown* otomatis memiliki tegangan masukkan 12V DC. Bentuk fisik komponen dapat dilihat pada Gambar 3.17 dan Gambar 3.18.



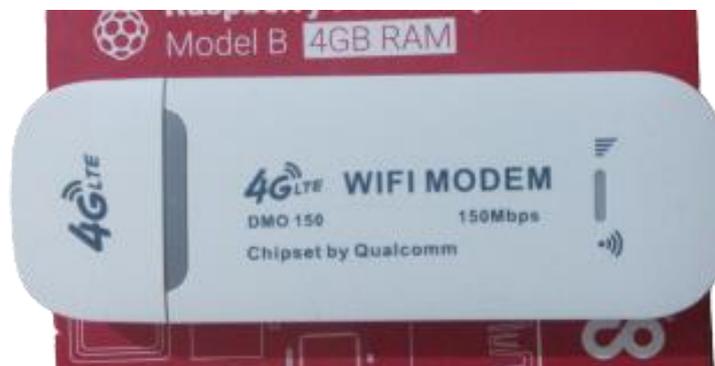
Gambar 3.17. Bentuk fisik relay 5V



Gambar 3.18. Bentuk fisik relay 12V

#### 8. Modem USB

Modem USB digunakan untuk menghubungkan perangkat ke suatu jaringan internet, modem yang digunakan memiliki kecepatan transfer kurang lebih mencapai 150Mbps. Bentuk fisik modem USB dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19. Bentuk fisik modem USB

### 9. Sakelar *ON/OFF*

Sakelar *ON/OFF* digunakan untuk menonaktifkan atau mengaktifkan alat. Bentuk fisik skalar dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20. Bentuk fisik sakelar *ON/OFF*

### 10. Kipas angin pendingin

Alat ini dilengkapi kipas pendingin untuk Raspberry PI 4 model B sebanyak dua buah kipas dengan spesifikasi kipas 5V DC dengan arus 115mA. Bentuk fisik kipas dapat dilihat pada Gambar 3.21.

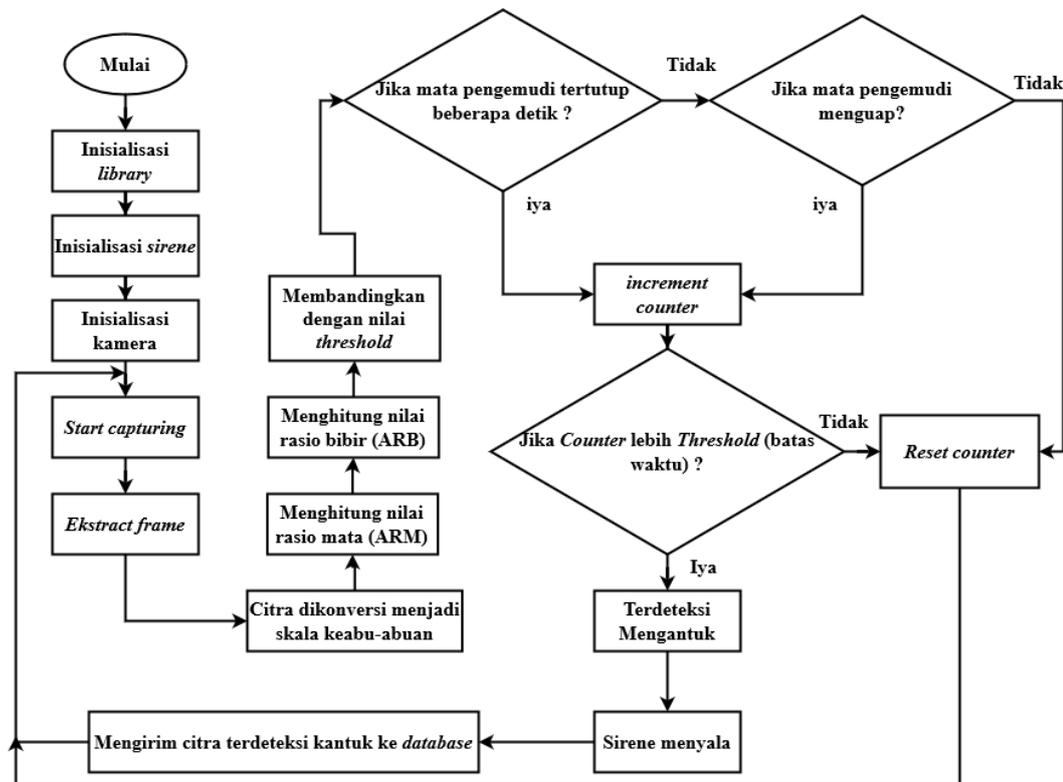


Gambar 3.21. Bentuk fisik kipas Raspberry PI 4 model B

## 3.5 Algoritma Program

Algoritma pemrograman melibatkan perangkat lunak dengan ekstensi komputer *OpenCV*. Seluruh algoritma untuk sistem deteksi kantuk dapat ditunjukkan pada Gambar 3.21. Dalam pembuatan program dibutuhkan beberapa pustaka diantaranya *distance*, *imutils*, *dlib*, *OpenCV*, *General Purpose Input/Output (GPIO)*, *request* dan *urlopen* [10]. Dalam algoritma pada Gambar 3.22 terdapat proses perhitungan nilai aspek rasio mata tertutup dan menguap, nilai rasio ini dapat dihitung

berdasarkan Persamaan 2.1 untuk rasio mata tertutup dan Persamaan 2.2 untuk rasio menguap.



Gambar 3.22. Algoritma program deteksi kantuk

### 3.6 Verifikasi Sistem

Ada beberapa proses verifikasi sistem untuk diantaranya adalah sebagai berikut.

#### 1. Prosedur pengujian

Ada tiga prosedur pengujian diantaranya adalah sebagai berikut.

- Pengujian terhadap tingkat akurasi deteksi citra, pengujian dilakukan dengan cara mengambil beberapa sampel pengujian kemudian dihitung persentase keberhasilan deteksi. Data yang didapatkan tingkat akurasi sistem deteksi.
- Pengujian terhadap intensitas cahaya, pengujian dilakukan berdasarkan intensitas cahaya. Pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat pencahayaan dan data yang dihasilkan berupa nilai intensitas cahaya yang dapat dideteksi.

- Pengujian terhadap jarak deteksi, pengujian dilakukan dengan mengukur jarak deteksi citra terhadap objek. Data yang dihasilkan berupa jarak yang dapat dideteksi.

## 2. Analisis toleransi

Analisis toleransi dilakukan untuk memberikan toleransi terhadap keberhasilan sistem. Toleransi yang diberikan adalah minimal sepuluh kali pengujian dengan tingkat keberhasilan sebesar 80%.