BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

3.1.1 Sumber Data

Data yang diambil untuk penelitian ini diperoleh dari kamar tidur. Dimana tempat dan proses pengambilan data semua berasal dari tempat tinggal sang penulis. Proses pengambilan pergerakan dengan menggunakan tubuh penulis dengan berjalan didaerah yang sudah ditentukan sebelumnya dalam kamar tidur.

Ada beberapa ciri kamar tidur yang dipilih oleh penulis, berikut beberapa ciri-ciri ruangan kamar tidur dan alat-alat yang dipilih oleh penulis guna membantu menyelesaikan penelitian ini dan denah pada *gambar 3.1*:

1. Ruangan tidak dalam keadaan gelap total dan memiliki intensitas cahaya sebesar 250 *lumens*.
2. Ruangan yang digunakan mempunyai lebar, panjang dan tinggi yang berukuran 400cm x 500cm x 250cm.
3. Tinggi tempat tidur yang dipakai dalam ruangan berukuran 60cm.
4. Lebar dan panjang tempat tidur yang digunakan dalam ruangan berukuran 160cm x 200cm.

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

5. Mempunyai 1 pintu berukuran 60cm x 200cm.

6. Dalam tempat tidur yang digunakan mempunyai 2 bantal dan 2 guling.

7. kamar memiliki meja belajar yang mempunyai panjang, lebar dan tinggi berukuran 150cm x 50cm x 150cm.

8. Kamar yang digunakan juga memiliki lemari yang memiliki panjang, lebar dan tinggi berukuran 120cm x 60cm x 200cm.

9. Pengambilan gambar pada ruangan memakai *webcam* laptop yang mempunyai resolusi sebesar 640x480 pixel.

10. Daerah yang diambil untuk mendeteksi pergerakan adalah jalan yang dilalui oleh objek/manusia untuk lampu pertama dan daerah dinding kamar yang digunakan untuk menghidupkan lampu kedua.

11. Wilayah 1 menunjukan wilayah/bagian objek bergerak yang diambil oleh *webcam* laptop, terfokus pada jalan ruangan.

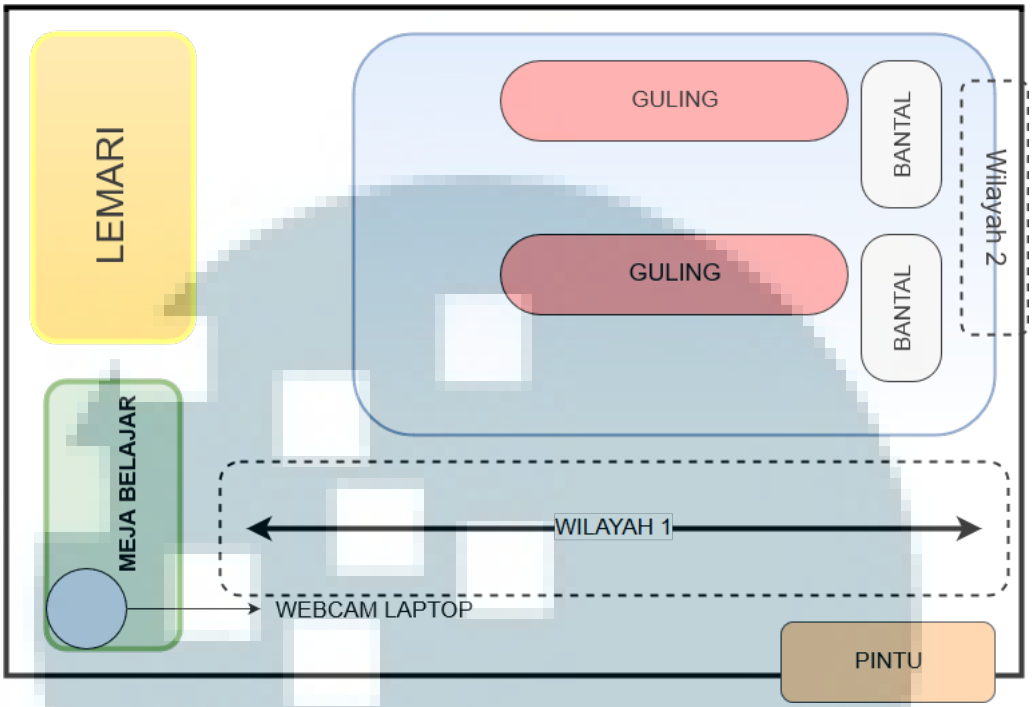
12. Wilayah 2 menunjukan wilayah/bagian objek bergerak yang diambil oleh *webcam* laptop, terfokus kepada bagian atas tempat tidur.

13. *Webcam* laptop diletakan diatas meja belajar dan mengambil 2 wilayah untuk proses pendeteksian pergerakan, yaitu wilayah 1 dan 2.

3.1.2 Proses Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data ini adalah proses *threshold* dan sifatnya berubah tergantung situasi, kondisi dan tempat yang dipilih. Oleh karena itu perlu dilakukan beberapa tahap

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017



Gambar 3.1 Denah Kamar Tidur

yang memungkinkan keberhasilan penelitian ini. Sebelum memulai proses perekaman data, karena sistem pendeteksian ini sangat sensitif, dimana ruangan tersebut perlu memiliki cahaya yang baik dan ruangan tersebut tidak gelap total, karena pada dasarnya pengolahan gambar sangat sensitif dengan intensitas cahaya yang masuk kedalam kamera.

Proes pengambilan data dimulai dari 2 tahap, dalam keadaan lampu ruangan hidup dan keadaan lampu ruangan mati. Dari setiap tahapan ada tahapan berikutnya, guna untuk meningkatkan tingkatan keberhasilan penelitian ini. Tahapannya berupa proses pengambilan ruangan dengan adanya benda yang bergerak, dan proses pengambilan ruangan dengan tidak adanya benda yang bergerak pada ruangan tersebut. Data-data tersebut berjumlah 100 data dari setiap proses yang akan diambil, yang bertotal 400 data.

Proses pengambilan data pada ruangan dengan adanya objek yang bergerak di dalam ruangan, ini bertujuan untuk mengambil data *threshold* cahaya yang masuk kedalam kame-

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

ra dan dibaca oleh sistem dengan menganalisa perubahan intensitas cahaya, dari data yang masuk tersebut akan dianalisa dengan data proses yang berikutnya, yaitu proses pengambilan data pada ruangan dengan tidak ada objek yang bergerak. Ketika data tersebut sudah didapatkan, akan mendapatkan nilai median dari kedua proses tersebut, dan nilai itu akan menjadi pacuan yang digunakan untuk program penelitian ini.

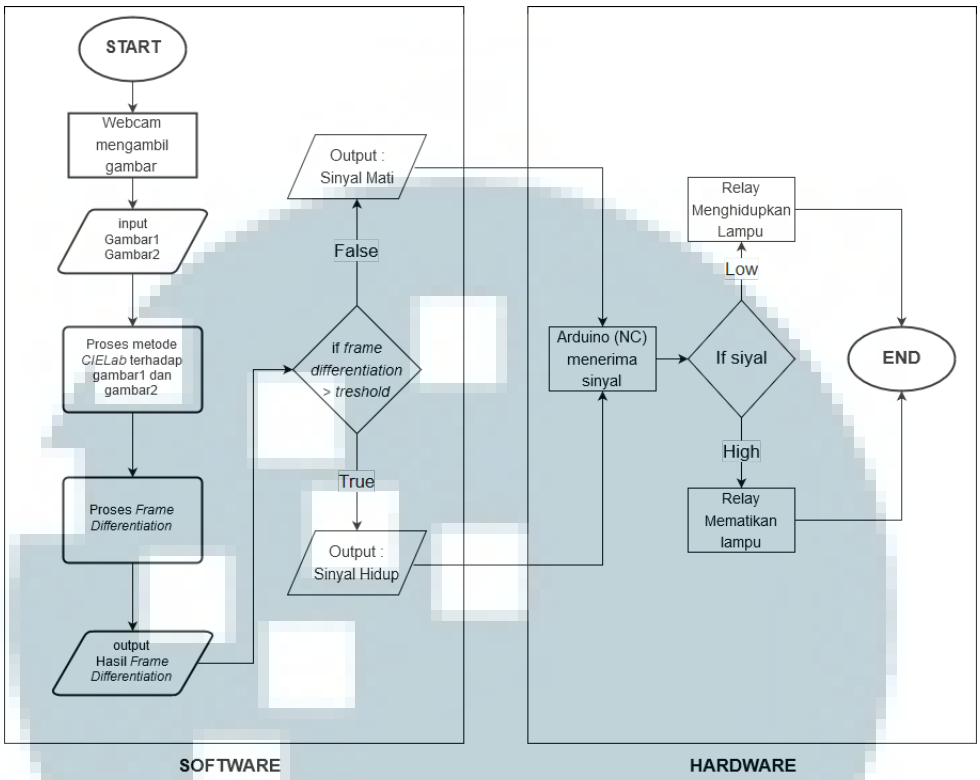
3.1.3 Pembuatan Pendeteksian Pergerakan

Dalam proses pembuatan pendeteksian pergerakan ini, penulis menggunakan fitur-fitur bantuan yang ada di *OpenCV* yang telah dibuat dan disediakan oleh bahasa pemrograman *Python*. Metode *Frame Differentiation* terpilih menjadi metode yang paling baik untuk menjadi modul pembuatan pendeteksian pergerakan ini. Dalam melakukan pendeteksian wajah, diperlukan *webcam* yang menjadi alat untuk mengambil gambar. Dalam Python dan melalui *OpenCV* mempunyai *library* yang bernama *VideoCapture*, fungsi *library* ini menjalankan *webcam* yang sudah disediakan oleh peneliti dan mengambil gambar dan video yang ada dihadapan *webcam* tersebut.

Hasil dari *webcam* tersebut akan diproses melalui modul-modul yang lainnya seperti melakukan perbandingan antar frame, perubahan gambar *RGB* menjadi *Gray*, lalu menjadikan gambar *aboslute gray* tersebut menjadi gambar binari. Kemudian, gambar binari akan memberikan nilai yang tidak tetap jika terjadi pergerakan pada tempat tersebut ketika pergerakan itu ditangkap oleh *webcam*.

Gambar 3.2 merupakan *flowchart* dari sistem pendeteksian sampai mengeluarkan *output* untuk menyalakan dan mematikan lampu, berikut penjelasan dari *flowchart* tersebut:

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017



Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pendeteksian Pergerakan Objek

1. Pertama, sistem mengambil gambar melalui *webcam* laptop.

2. Kedua, sistem mengambil *frame* gambar awal dan *frame* gambar akhir.

3. Ketiga, *frame* awal dan akhir akan melalui proses CIELab (lihat subbab 2.3).

4. Keempat, adanya proses perbandingan gambar atau *frame differentiation* pada gambar *frame* awal dan akhir.

5. Kelima, hasil nilai binari dari perbandingan tersebut akan melalui proses perbandingan terhadap nilai *threshold*.

6. Keenam, jika nilai binari dari perbandingan gambar lebih besar daripada nilai *threshold*, sistem akan memberikan sinyal hidup kepada *arduino*. Jika nilai perbandingan lebih kecil dari nilai *trehshold* maka sistem akan memberikan sinyal mati kepada

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

arduino.

7. Ketujuh, *arduino* akan mendapatkan sinyal hidup atau mati dari sistem.

8. Kedelapan, sinyal yang didapat oleh arduino akan dikirimkan kepada *relay*, jika sinyal yang didapat adalah hidup maka *arduino* akan mengirimkan sinyal *HIGH* kepada *relay* untuk menghidupkan lampu, tetapi *relay* akan mematikan lampu jika mendapat sinyal *LOW*.

3.1.4 Penentuan Nilai *Threshold*

Thresholding terhadap citra merupakan metode untuk memisahkan antara gambar dan *background*, teknik yang sederhana untuk melakukan segmentasi terhadap citra. Proses ini disebut binerisasi, dimana dari gambar citra untuk menemukan nilai-nilai biner yang akan diproses untuk menjadi penengah antara benda bergerak dan non-bergerak. Proses ini digunakan untuk mengetahui titik tengah antara benda bergerak dan non-bergerak.

Ada 4 kondisi yang diperlukan untuk menentukan nilai *threshold*, yaitu:

1. Melakukan pengambilan data ketika sistem mendeteksi objek bergerak pada wilayah 1.

2. Melakukan pengambilan data ketika sistem objek tidak bergerak pada wilayah 1.

3. Melakukan pengambilan data ketika sistem mendeteksi objek bergerak pada wilayah 2.

4. Melakukan pengambilan data ketika sistem objek tidak bergerak pada wilayah 2.

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

Kondisi tersebut diambil sebanyak 100 kali data, sehingga proses tersebut akan mendapat nilai sebanyak 400 data, dari total data tersebut akan diambil *median* yang akan menjadi nilai *threshold* untuk program dari setiap wilayah.

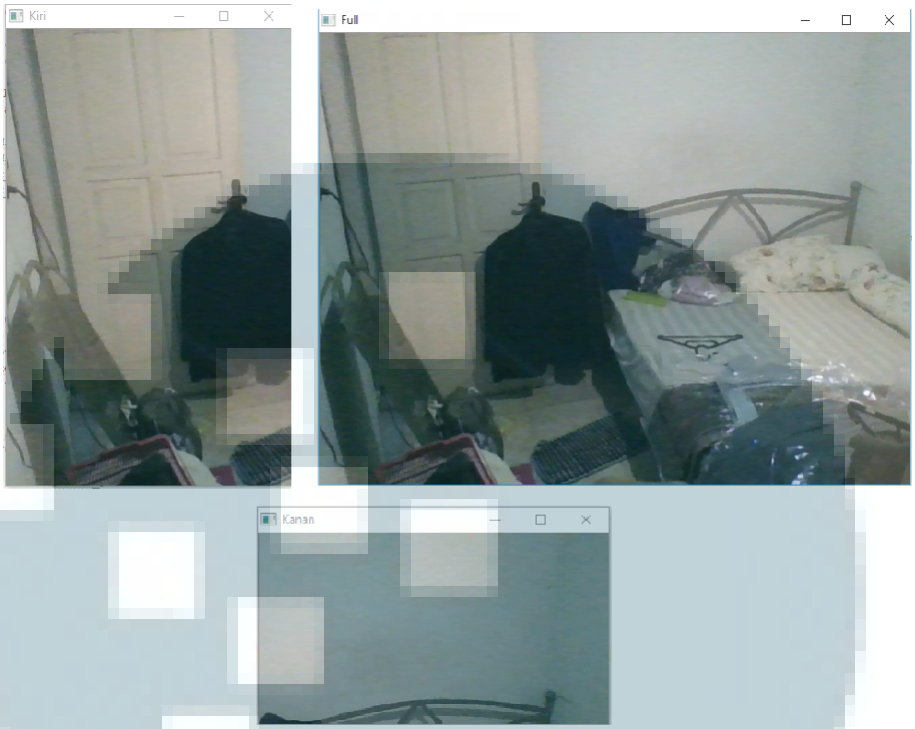
3.1.5 Pembuatan Proses Penentuan Wilayah

Proses penentuan wilayah ini bertujuan untuk memilah dan memilih daerah mana yang biasanya dilalui oleh objek yang bergerak, ini dilakukan untuk meningkatkan keakuratan pemilihan daerah yang bergerak dalam ruangan. Proses ini bisa disebut *croping* karena memotong citra yang diambil pada *webcam*, dan metodenya dilakukan secara manual oleh penulis dengan memilih sendiri daerah yang dijadikan tempat untuk pemilihan Wilayah.

Contohnya, dalam 1 *frame* secara default *webcam* mengambil resolusi citra berukuran 640:640 *pixel*, dimana titik koordinat x memiliki resolusi sebanyak 0 sampai 640 dan titik koordinat y memiliki resolusi sebanyak 0 sampai 640 juga. Penulis melakukan 2 pemotongan gambar dengan titik koordinat [0:480, 350:640] dan [0:190, 0:350], hasil seperti pada *Gambar 3.3*.

Gambar 3.3 tersebut ada 3 bagian, dimana perpotongan sebelah kiri adalah wilayah 1, kanan atau wilayah 2 dan gambar utuh dari pengambilan *webcam* laptop. Semua perhitungan koordinat berasal dari 0 yang dimulai dari sudut bawah kanan itu koordinat x = 0 dan y = 0. Pada gambar kiri adalah hasil perpotongan dari koordinat [0:480, 350:640] yang mengartikan titik koordinat y = 0:640 dan x = 350:640. Koordinat y mengambil titik 0 sampai 640 sedangkan x mengambil titik dari 350 sampai 640.

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017



Gambar 3.3 Hasil Penentuan Wilayah

3.1.6 Perencanaan Blog Diagram *Hardware*

Dalam penelitian ini perancangan *hardware* sangat dibutuhkan, perancangan dibutuhkan untuk melengkapi dan membantu penelitian lebih tersusun. Berikut adalah beberapa alat-alat dan *harware* yang dibutuhkan untuk membantu penelitian:

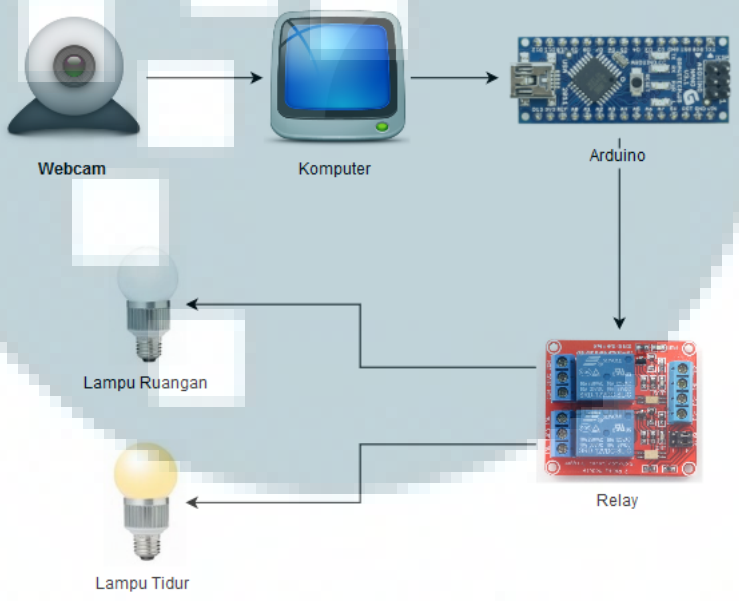
1. Laptop, perangkat ini bertujuan untuk memproses sistem pendeteksian objek bergerak dan untuk mengirim sinyal kepada *Arduino Nano*
2. *Arduino Nano*, perangkat ini dibutuhkan untuk mengirim sinyal *HIGH* atau *LOW* kepada *relay* (lihat subbab 2.5).
3. *Relay*, perangkat ini sebagai saklar pada lampu dan penerima sinyal *HIGH* dan *LOW* dari *Arduino*.

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

4. *Webcam*, perangkat digunakan untuk mengambil gambar/citra pada ruangan.

5. 2 Lampu, lampu digunakan sebagai output akhir dari sistem pendeteksian, jika wilayah 1 terdeteksi pergerakan oleh sistem maka lampu ke-1 akan hidup, dan wilayah 2 akan menyalakan lampu ke-2.

Komponen diatas merupakan komponen *hardware* utama yang diapakai dalam penelitian. Berikut merupakan *maping* desain perancangan *hardware* yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 3.4 Perancangan Desain Hardware

Dari desain *Gambar 3.4* terlihat bahwa gambar yang diambil oleh kamera akan diproses oleh komputer, dimana komputer menjalankan sistem pendeteksian pergerakan terhadap citra yang diambil oleh kamera. Kemudian, ketika program sudah mendapatkan hasil dari sistem tersebut maka akan diberikan sejumlah data dalam mikrokontroler *arduino* yang memiliki program sederhana didalamnya dengan tujuan untuk memberikan perintah *HIGH*atau *LOW* kepada *relay* yang tersambung dengan lampu.

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

3.2 Uji Coba

Dalam melakukan uji coba penelitian sistem pendeteksian pergerakan ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan untuk mencari keakuratan sistem pendeteksian objek bergerak untuk melakukan tindakan terhadap *hardware*. Ada beberapa kegiatan yang perlu di uji coba dalam penelitian,

1. Pertama, sistem mendeteksi pergerakan pada wilayah 1 untuk menghidupkan lampu pertama dan kondisi lampu akan mati kembali jika tidak terdeteksi pergerakan,
2. Kedua, sistem mendeteksi pergerakan pada wilayah 2 untuk menyalakan lampu kedua,
3. Ketiga, sistem mendeteksi pergerakan pada wilayah 2 untuk mematikan lampu kedua.

Untuk mendapat nilai akurasi dari sistem pendeteksian ini, penelitian ini akan melakukan uji coba sebanyak 100 kali *sample* pada setiap kegiatan yang diatas, untuk mendapatkan nilai akurasi pada sistem pendeteksian yang telah dibuat saat penelitian berlangsung. Sehingga, setiap wilayah akan diberi pergerakan objek untuk mencari akurasi sistem yang dibuat.

Pada penelitian ini ditambahkan juga beberapa kondisi yang tidak baik dalam melakukan uji coba. Keadaan yang baik itu sendiri mengartikan dalam segi intensitas cahaya yang tidak gelap dan tidak terlalu terang, tidak ada objek yang bergerak kecuali manusia yang melakukan gerakan. Sedangkan berikut adalah kondisi-kondisi yang merupakan keadan buruk sewaktu melakukan uji coba, yaitu:

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017

1. Kurang cahaya tetapi tidak gelap total.

2. Intensitas cahaya berlebih, dengan memberikan intensitas cahaya lampu sebesar 600 *lumens* pada ruangan. Lampu tersebut akan diletakkan pada tengah-tengah ruangan.

3. Memberikan alat elektronik bergerak, pada setiap wilayah akan diberikan kipas angin (kipas angin beroperasi dan menggunakan *swing*), letaknya kipas angin terdapat pada tengah-tengah dari setiap wilayah.

4. Memberikan cahaya yang hidup dan mati secara berkelanjutan. Dengan memberikan intensitas cahaya sebesar 250 *lumens* dan mematikan secara *continuously*.

Dari kondisi tersebut ada yang menjadi kondisi khusus, untuk alat elektronik bergerak dan memberi cahaya hidup mati berbeda dengan kondisi yang lain. Kondisi tersebut untuk mencari hasil negatif yang memaksudkan bahwa kondisi tersebut tidak terdeteksi oleh sistem sebagai objek bergerak, karena pada dasarnya yang sudah dijelaskan pada subbab 2.2 bahwa cahaya dan benda bergerak statis bisa terdeteksi sebagai objek bergerak. Uji coba untuk kondisi tersebut untuk melakukan percobaan agar cahaya dan kipas angin tidak terdeteksi sebagai objek yang bergerak.

Setiap kondisi yang diberikan penulis akan dibuat secara urutan dari pertama hingga terakhir dan hasil dari setiap kondisi akan dijadikan pembanding terhadap tingkat keakuratan sistem pendeteksian pergerakan ini.

Visual based...,Valdo Henschel Haholongan Nainggolan,FTI UMN,2017