BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Teori

Penelitian tentang penumpang dilift adalah penelitian dari Honghui Fan,Hongjin Zhu1, dan Dongming Yuan. Pada penelitian tersebut menggunakan metode *background substraction* dimana hasil tersebut menunjukan bahwa orang didalam lift dapat dihitung [16]. Selain itu, penelitian sebelumnya tentang metode *background substraction* telah dilakukan oleh D. Y. Setiawan, H. Fitriyah,dkk. Dimana pada penelitian tersebut menghitung Jumlah Orang Melewati Pintu [17].

Dari beberapa penelitian sebelumnya, penelitian tersebut terdapat masalah jika orang yang dideteksi berdekatan akan mendeteksi satu orang. Oleh sebab itu perlu dikembangkan agar bisa menghitung orang yang masuk kedalam lift secara berdekatan.

2.2 Raspberry pi

Raspberry Pi merupakan komputer yang memiliki ukuran kecil. Spesifikasi Raspberry Pi terdiri atas: prosesor, memori 1062 MB untuk tipe B, memakai SD-Card sebagai pengganti hardisk, dan memakai daya 2,5W serta berdimensi 3,37” x 2,21” x 0.83” dan memiliki berat 45gr. Pada **Gambar 2.1** merupakan gambar fisik Raspberry pi [19].

Gambar 2.1 Fisik Raspberry

2.3 Kamera Webcam

Webcam adalah sebuah kamera video yang menyuplai gambar *real-time* ke sebuah jaringan komputer melalui usb, Ethernet, atau Wi-Fi [20]. Pada **Gambar 2.2** merupakan gambaran fisik dari kamera webcam.

Gambar 2.2 Kamera webcam

2.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker* [21]. Pada **Gambar 2.3** merupakan gambaran fisik dari Buzzer.

Gambar 2.3 Buzzer

2.5 Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah motor dengan sistem *close loop* posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Pada **Gambar 2.4** merupakan gambaran fisik dari motor servo.

Gambar 2.4 fisik motor servo

2.6 Sensor metal SN04

Sensor metal SN04-N merupakan sensor pendeteksi logam dimana jarak deteksinya adalah 4 mm. Dalam keadaan normal sebelum objek logam terdeteksi *switch* dalam posisi *OFF* dan ketika ada objek logam terdeteksi switch akan *ON* [22]. Pada **Gambar 2.5** merupakan bentuk fisik dari sensor metal SN04.

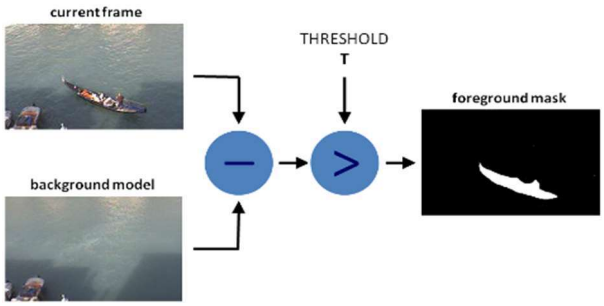
Gambar 2.5 Bentuk fisik sensor metal SN04

2.7 Background Substraction

Background subtraction adalah suatu tahapan yang paling penting dalam pengolahan citra metode ini bertujuan untuk mendapatkan citra objek yang bergerak atau berubah dengan cara mengurangkan *frame* referensi sebelumnya dengan *frame* terbaru, jika terdapat perbedaan yang signifikan tandai objek tersebut dengan warna putih atau sering disebut dengan *foreground*. Pada persamaan 1 dan 2 merupakan persamaan secara sederhana dari metode *background subtraction*. Pada **Gambar 2.6** merupakan skema *background substraction*.

$$P[F(t)] = P[I(t)] - P[B] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..(1)$$

$$|P[F(t)] - P[F(t+1)]| > Threshold \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots.(2)$$



Gambar 2.6 Skema *background substraction*

Akan tetapi penggunaan *background substraction* tidak cukup dikarenakan metode *background substraction* sangat berpengaruh terhadap perubahan cahaya serta perubahan *background*. Oleh sebab itu diperlukannya metode *gaussian mixture model* (GMM) dimana Stauffer dan Grimson berpendapat bahwa metode GMM merupakan suatu model statistik yang sering digunakan pada kasus *adaptive background substraction* dimana metode ini dapat beradaptasi pada perubahan *background* [23]. Pada penelitian ini *background frame* berubah – ubah dari satu

lantai dan lantai lainnya dan selalu terjadi sedikit getaran pada saat orang masuk atau keluar oleh sebab itu metode GMM sangat cocok untuk ditambahkan pada sistem ini.

2.7.1 Gaussian Mixture Model (GMM)

Gaussian mixture model (GMM) merupakan tipe model kepadatan yang terdiri dari banyak komponen berupa fungsi gaussian. Warna - warna pada piksel berdasarkan waktu membentuk sebuah Model dari *gaussian mixture*. Model tersebut terbagi menjadi 2 bagian, model yang mencerminkan *foreground* dan model yang mencerminkan *background*. Semakin sedikit jumlah model GMM yang digunakan maka akan semakin sedikit pula model *backSground* yang dimiliki suatu piksel. Setiap piksel pada citra diproses GMM, baik citra tersebut berupa *vektor* maupun skalar [24]. Pada penelitian ini menggunakan library GMM yang sudah ada pada python.

2.8 Grayscale

Grayscale merupakan teknik konversi citra warna RGB menjadi berwarna abu. Citra warna RGB terdiri dari 3 parameter warna yaitu merah, hijau, dan biru. Dimana dari satu piksel yang memiliki 3 kanal menjadi 1 kanal yang bernilai 0-255. Pada persamaan 3 merupakan persamaan *grayscale*.

$$Grayscale : \frac{(R+G+B)}{3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

2.9 Thresholding

Thresholding adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk

objek dan background dari citra secara jelas. Pada Persamaan 5 merupakan Persamaan threshold g(x,y).

$$g(x,y) = \begin{cases} 1\ jika\ f(x,y) \geq T \\ 0\ jika\ f(x,y) < T \end{cases} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

2.10 Opening dan Closing

Opening dan *closing* merupakan teknik yang dapat minimalisir noise setelah dilakukannya proses *background substraction*. *Opening* fungsinya untuk mengikis atau mengeliminasi pikselyang tidak dibutuhkan . *Closing* fungsinya untuk mengisi lubang pada piksel**.** Pada persamaan 6 dan 7 merupakan persamaan dari teknik *opening* dan *closing*.

$$B \circ \mathrm{S} = (\mathrm{B} \ominus \mathrm{S}) \oplus \mathrm{S} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(6)$$

$$B \bullet \mathrm{S} = (\mathrm{B} \oplus \mathrm{S}) \ominus \mathrm{S} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(7)$$

Keterangan: B = Gambar Biner

S = Gambar Basis dalam melakukan Opening & Closing

2.11 Kontur

Kontur adalah rangkaian piksel tepi yang membentuk batas daerah objek. Batas daerah berguna untuk mendeskripsikan bentuk objek. kontur dapat dijelaskan secara sederhana dengan sebuah kurva yang menghubungkan semua titik kontur sepanjang batas (memiliki warna atau intensitas yang sama).

2.12 Image Moment

Image moments berguna untuk mendeskripsikan objek setelah segmentasi. properti sederhana untuk mendapatkan feature seperti mass, area, titik *centroid* dari

objek untuk melakukan pelacakan objek dan perhitungan objek. Pada persamaan 8 merupakan persamaan untuk mencari nilai M00 untuk mengetahui jumlah piksel dari citra biner yang bernilai 1 dan persamaan 9 merupakan persamaan untuk mencari titik *centroid* untuk mencari titik tengah dari objek penumpang.

$$M_{ij} = \sum_x \sum_y x^i y^j I(x, y) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(8)$$

$$\bar{x} = \frac{M_{10}}{M_{00}}, \bar{y} = \frac{M_{01}}{M_{00}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(9)$$

2.13 Klasifikasi K-*Nearest Neighbor* (KNN)

Pada penelitian ini digunakan metode K-*Nearest Neighbor* (KNN). Prinsip kerja metode KNN adalah dengan membandingkan data uji dengan data training dengan kata lain metode ini memilih tetangga terdekat dari data training. kemudian menentukan nilai jarak yang terdekat atau nilai jarak terkecil yang akan menghasilkan keluaran klasifikasi. Jarak yang terdekat antara suatu objek dengan objek yang lain didapat dengan menggunakan rumus encludian distansce. Pada persamaan 10 merupakan rumus encludian distance.

$$d = \sqrt{\sum_{=1}^{k} (xi - yi)^2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(10)$$

$$k = jumlah\ fitur$$

Xi= nilai objek pertama

Yi= nilai objek kedua