

BAB 2. LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai semua teori yang digunakan di dalam pembuatan Aplikasi SECURITY CAMERA UNTUK MOBIL BERBASIS ANDROID DAN RASPBERRY PI. Berikut adalah hal-hal yang dijelaskan pada bab ini antara lain pengertian mengenai Raspberry Pi, Python 3, Open CV, Java, Firebase, Google Drive API, Android Studio, Raspberry Pi Camera Module. Berikut adalah penjelasan mengenai teori-teori tersebut:

2.1. Raspberry Pi 3 Model B

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer seukuran kartu kredit dengan harga rendah yang dapat disambungkan dengan monitor atau TV (www.raspberrypi.org, 2017, para. 1). Sistem operasi yang digunakan pada Raspberry Pi merupakan varian dari sistem operasi Linux yang dapat digunakan secara gratis dan dapat didapatkan pada situs resmi Raspberry Pi. Seperti sebuah komputer pada umumnya, Raspberry Pi ini memiliki spesifikasi kapasitas RAM sebesar 1GB, 10/100 *Ethernet port*, 2.4GHz 802.11n *wireless*, 40 *pin header GPIO*, *Camera Serial Interface (CSI) port*, *Display Serial Interface (DSI) port* dan sebuah media penyimpanan dengan *SD Card*. Spesifikasi Raspberry Pi yang akan digunakan pada pembuatan aplikasi ini :

- CPU : Quad Core 1.2 GHz Broadcom BCM 2837 64-bit CPU
- RAM : 1 GB
- SD Card : 32 GB



Gambar 2.1. Raspberry Pi 3 Model B

2.2. Python 3

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna (www.belajarpython.com, 2015, para. 1). Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, Python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Hal ini membuat Python sangat mudah dipelajari baik untuk pemula maupun untuk yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain.

Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh *Python Software Foundation*. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux, hampir semua distronya sudah menyertakan Python di dalamnya. Bahasa Python digunakan untuk memprogram Raspberry Pi, mengintegrasikan kamera agar dapat diakses dan dapat terkoneksi dengan aplikasi mobile.

2.3. OpenCV

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) merupakan *open source computer vision* dan *machine learning software library* (www.opencv.org, 2017, para. 1). OpenCV dibangun untuk menyediakan infrastruktur umum untuk aplikasi computer vision dan untuk mempercepat penggunaan machine perception pada produk komersial. Sebagai produk yang berlisensi *BSD*, Library OpenCV mempermudah pemanfaatan dan modifikasi kode.

OpenCV Library memiliki lebih dari 2500 algoritma yang dioptimalkan, yang mencakup seperangkat classic and state-of-the-art computer vision dan machine learning algorithms. Algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah, mengidentifikasi objek, mengklasifikasikan tindakan manusia dalam video, melacak pergerakan kamera, melacak objek yang bergerak, mengekstrak model objek 3D, menghasilkan awan titik 3D dari kamera stereo, stictch images bersama untuk menghasilkan gambar yang beresolusi tinggi dari sebuah scene, menemukan gambar serupa dari database gambar, menghapus red eye dari gambar yang diambil menggunakan flash, mengikuti gerakan mata, dan lain-lain. OpenCV memiliki lebih dari 47 ribu orang pengguna dan perkiraan

jumlah download melebihi 14 juta. Library OpenCV telah digunakan secara luas di perusahaan, kelompok penelitian dan oleh badan pemerintah.

Pada aplikasi ini, OpenCV akan digunakan untuk dapat mendeteksi gerakan. OpenCV dapat menentukan deteksi gerakan dengan cara membandingkan gambar. Setiap gambar yang diambil akan dikonversikan ke dalam warna abu-abu dan dibandingkan apakah ada perbedaan nilai *pixel* dari gambar pertama dan gambar kedua. Jika ada perbedaan nilai, maka disimpulkan adanya gerakan.

Adapun fungsi OpenCV yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi:

- **cvtColor**
Fungsi *cvtColor* merupakan fungsi untuk mengkonversi warna gambar. Untuk mengubah gambar menjadi warna abu-abu, fungsi ini dituliskan: `cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)`. Argumen pertama merupakan sumber gambar, sedangkan argumen kedua merupakan fungsi OpenCV untuk konversi nilai RGB ke abu-abu.
- **GaussianBlur**
Fungsi *GaussianBlur* merupakan fungsi untuk membuat gambar menjadi lebih halus dan juga membantu untuk menghapus *noise* dan *edges* pada gambar. Untuk memperhalus gambar, fungsi ini dituliskan: `cv2.GaussianBlur(gray, (21,21), 0)`. Argumen pertama merupakan sumber gambar yang sudah diubah ke *grayscale*, argumen kedua merupakan nilai lebar dan tinggi pada *kernel*, sedangkan argumen ketiga merupakan nilai *sigmaX* dan *sigmaY*. Jika nilai *sigmaX* dan *sigmaY* merupakan 0, maka nilai akan dikalkulasi melalui ukuran *kernel*.
- **absdiff**
Fungsi *absdiff* merupakan fungsi untuk menghitung perbedaan absolut per-elemen antara dua *array* atau antara *array* dan *scalar*. Gambar yang sudah melalui fungsi *cvtColor* dan *GaussianBlur* akan diambil nilai perbedaannya melalui fungsi ini. Fungsi ini dituliskan: `cv2.absdiff(firstFrame, gray)`. Argumen pertama merupakan *array* pertama gambar, sedangkan argumen kedua merupakan *array* kedua gambar.
- **threshold**

Dalam membandingkan nilai, jika nilai piksel lebih besar dari nilai *threshold*, ia diberi satu nilai (bisa berwarna putih), sedangkan yang lain diberi satu nilai lain (bisa berwarna hitam). Fungsi ini dituliskan: `cv2.threshold(frameDelta, 25, 255, cv2.THRESH_BINARY[1])`. Argumen pertama adalah sumber gambar, yang dikonversi ke dalam warna abu-abu. Argumen kedua adalah nilai *threshold* yang digunakan untuk mengklasifikasikan nilai-nilai piksel. Argumen ketiga adalah nilai maksimal yang mewakili nilai yang akan diberikan jika nilai piksel lebih atau kurang dari nilai *threshold*.

2.4. Java

Java merupakan suatu bahasa pemrograman komputer berorientasi objek. Java mudah dipelajari, terutama bagi programmer yang telah mengenal *C/C++*. Java dirancang agar dapat dijalankan di semua *platform* yang mendukung Java tanpa membutuhkan rekompilasi, dan juga dirancang untuk menghasilkan aplikasi-aplikasi dengan performansi yang terbaik. Java bersifat *neutral architecture*, karena *Java Compiler* yang digunakan untuk mengkompilasi kode program Java dirancang untuk menghasilkan kode yang netral terhadap semua arsitektur perangkat keras.

2.5. Firebase

Firebase merupakan sebuah *cloud service* dan *Backend as a Service (BaaS)* untuk aplikasi *Android*, *iOS* dan web (Singh, 2016). Firebase memiliki banyak fitur, diantaranya *analytic*, *authentication*, *messaging*, *real-time database*, *storage*, *hosting*, dan *reporting*. Firebase Authentication merupakan fitur autentikasi memperbolehkan pengguna yang berwenang untuk dapat mengakses aplikasi dari *developer*. Firebase menyediakan *login* melalui *Gmail*, *Github*, *Twitter*, *Facebook* dan juga memperbolehkan *developer* untuk membuat autentikasi khusus.

2.6. Google Drive API

Google Drive merupakan layanan penyimpanan milik Google. Google Drive memiliki fitur unggulan seperti Dropbox yaitu sinkronisasi data melalui folder khusus di dalam desktop atau lebih dikenal dengan Desktop Sync Clients. Google Drive memberikan kapasitas gratis sebesar 5 GB dan tentunya fitur-fitur

yang terintegrasi dengan layanan Google lainnya seperti: Gmail, G+ dan Google Search. Fitur yang bisa digaris bawahi dari Google Drive adalah API untuk para developer. Dengan Google Drive API dapat dilakukan read, write dan sinkronisasi file yang tersimpan pada Google Drive melalui aplikasi Android dan sistem pada Raspberry Pi.

2.7. Gmail SMTP

Gmail SMTP merupakan sebuah *simple mail transfer protocol* yang dapat memungkinkan untuk mengirim email dari akun *Google Mail*. Untuk dapat menggunakan Gmail SMTP, maka diperlukan *Gmail SMTP server address* yaitu *smtp.gmail.com*, *username* dan *password* akun *Google Mail*, TLS port:587 dan SSL port:465.

2.8. Android Studio

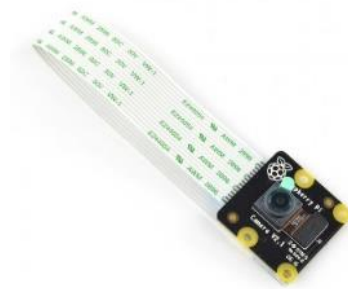
Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android berdasarkan IntelliJ IDEA (www.developer.android.com, 2017, para. 1). Android Studio menawarkan banyak fitur yang dapat meningkatkan produktivitas dalam membangun aplikasi Android, seperti :

1. Sistem build berbasis *Gradle* yang fleksibel
2. Emulator cepat dan kaya akan fitur
3. Lingkungan yang terpadu yang dapat dikembangkan untuk semua perangkat Android
4. *Instant Run* untuk mendorong perubahan pada aplikasi yang sedang berjalan tanpa membangun *APK* baru
5. *Template* kode dan integrasi *GitHub* untuk membantu dalam pembuatan fitur aplikasi
6. Alat pengujian dan *framework*
7. *Lint tools* untuk menangkap kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi dan masalah lainnya
8. Dukungan C++ dan *NDK*
9. Dukungan integrasi dengan *Google Cloud Platform*

2.9. Raspberry Pi Camera Module V2

Raspberry Pi Camera Module v2 memiliki sensor *IMX219 8-megapiksel Sony*. Modul kamera dapat digunakan untuk mengambil video definisi tinggi, serta foto. Kamera ini mendukung mode video 1080p30, 720p60 dan VGA90. Kamera ini menempel melalui kabel pita 15cm ke *port CSI* pada Raspberry Pi.

Kamera ini bekerja dengan semua model Raspberry Pi 1, 2, dan 3. Modul kamera ini dapat diakses melalui *API MMAL* dan *V4L*, dan ada banyak pustaka pihak ketiga yang dibangun untuknya, termasuk pustaka *Picamera Python*. Modul kamera ini sangat populer di aplikasi keamanan rumah.



Gambar 2.2. Raspberry Pi Camera Module V2