

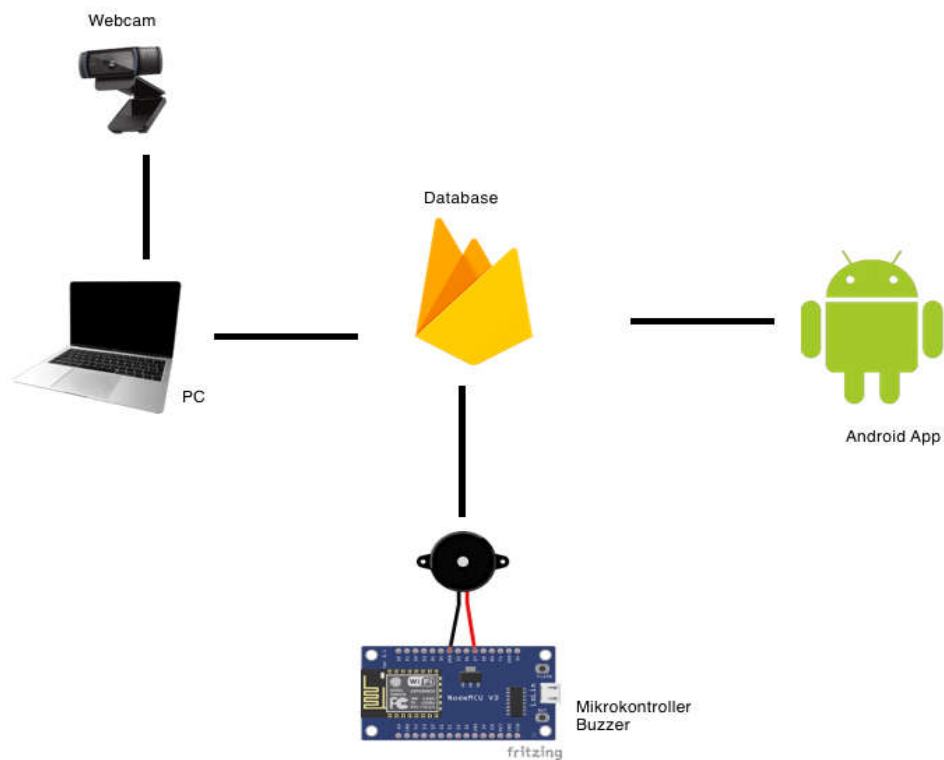
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Sistem

3.1.1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sitem pada penelitian ini menggambarkan komponen-komponen yang terlibat pada sistem alarm limitasi pengunjung. Dapat dilihat pada Gambar 3.1.1 arsitektur sistem pada penelitian ini.



Gambar 3.1. 1 Arsitektur Sistem

Sistem alarm limitasi pengunjung menggunakan kamera *webcam* dengan resolusi 1080p *Full HD* untuk menangkap citra dari pengunjung yang ada di dalam ruangan. Kamera tersebut akan dihubungkan dengan komputer untuk melakukan pemrosesan citra. Komputer akan menerima citra tangkapan dengan OpenCV lalu memproses citra tangkapan menggunakan algoritma YOLOv4 untuk mendeteksi pengunjung. Pengunjung dapat dihitung dengan melakukan

perhitungan pada jumlah *class* “*person*” yang terdeteksi. Jumlah pengunjung terdeteksi lalu akan dikirimkan ke basis data secara *real-time* menggunakan Firebase Real Time *Database*.

Pemilik toko dapat mengunduh aplikasi pendamping berbasis android yang terhubung dengan basis data Firebase untuk memantau jumlah pengunjung, melihat status keamanan tokonya, dan merubah kapasitas tokonya. Aplikasi pendamping akan menerima jumlah pengunjung terdeteksi secara *real-time* dari basis data. Lalu aplikasi akan melakukan pemrosesan untuk membandingkan jumlah pengunjung dan kapasitas toko untuk memperbarui status keamanan toko.

Pemilik toko juga dapat menentukan dan melakukan perubahan kapasitas pengunjung tokonya melalui aplikasi pendamping. Perubahan akan dikirimkan ke basis data, lalu aplikasi pendamping akan menerima perubahan kapasitas dari basis data secara *real-time*. Perubahan hanya dapat dilakukan jika kapasitas terbaru melebihi jumlah pengunjung saat itu. Jika pemilik toko mencoba untuk melakukan perubahan kapasitas lebih kecil dari jumlah pengunjung terdeteksi, maka aplikasi akan memberikan *toast* bahwa perubahan tidak dapat dilakukan.

Status keamanan toko akan menjadi pemicu untuk alarm toko dan juga notifikasi peringatan. Jika jumlah pengunjung terdeteksi melebihi kapasitas yang ditentukan status toko akan diperbarui menjadi tidak aman. Ketika status toko tidak aman, aplikasi pendamping pada perangkat pemilik akan memunculkan notifikasi peringatan. Alarm toko akan terus menerima status keamanan toko untuk menentukan nyala matinya alarm. Ketika status toko yang diterima tidak aman, alarm akan dipicu nyala. Alarm akan mati ketika status toko berubah menjadi aman, yaitu ketika pengunjung terdeteksi telah berkurang atau ketika pemilik toko melakukan perubahan kapasitas pada tokonya.

3.1.2. Rancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan sistem alarm limitasi pengunjung pada penelitian ini, dibutuhkan perangkat keras berjumlah 4 komponen yaitu komputer, *webcam*, NodeMCU, dan *buzzer*. Kebutuhan perangkat keras tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.2.

Tabel 3.1.2 Kebutuhan Rancangan Perangkat Keras

No	Nama Alat	Fungsi
1	Komputer	Menerima tangkapan citra dari webcam, melakukan pemrosesan citra.
2	<i>Webcam</i>	Menangkap citra pengunjung yang ada dalam ruang umum tertutup.
3	<i>Buzzer</i>	Sebagai alarm yang menyala ketika pengunjung terdeteksi melebihi kapasitas toko
4	NodeMCU	Digunakan untuk menyalakan <i>buzzer</i> .

3.1.3. Rancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan sistem alarm limitasi pengunjung pada penelitian ini, dibutuhkan perangkat lunak untuk mengembangkan sistem tersebut. Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem ini dapat dilihat pada tabel 3.1.3.

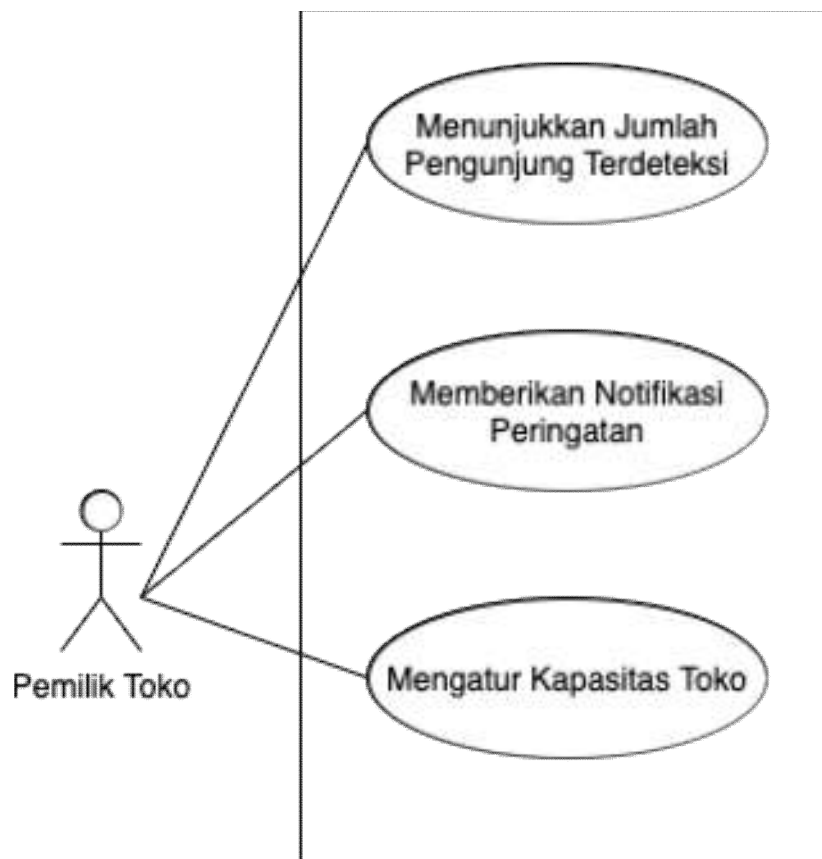
Tabel 3.1.3 Kebutuhan Rancangan Perangkat Lunak

No	Nama	Fungsi
1	MacOS Mojave	Sebagai <i>operating system</i> dari komputer yang digunakan
2	Firebase Real Time Database	Firebase berfungsi sebagai media penyimpanan dari data perhitungan jumlah pengunjung, kapasitas pengunjung dan status keamanan toko yang terintegrasi secara <i>real-time</i> dengan aplikasi android pemilik toko
3	Android Studio	Digunakan dalam pengembangan aplikasi penunjang sistem alarm yang akan digunakan oleh pemilik toko
4	Text Editor	Digunakan untuk mengubah kode program sistem
5	Python 3.8.8	Digunakan sebagai bahasa pemrograman utama dalam pembuatan sistem
6	OpenCV 4.5.1.48	Digunakan dalam pengenalan citra objek
7	Numpy 1.20.1	Digunakan untuk struktur data pada sistem secara sederhana
8	Pyrebase 3.0.27	Digunakan untuk menghubungkan sistem berbasis python dengan basis data Firebase
9	Pillow 8.2.0	Digunakan untuk membentuk <i>bounding box</i> pada citra terdeteksi

Rancangan perangkat lunak pada penelitian ini digambarkan dengan *Use Case Diagram*. Perangkat lunak yang akan dikembangkan adalah sistem perhitungan jumlah pengunjung dan aplikasi android pendamping yang akan digunakan oleh pemilik toko untuk memantau jumlah pengunjung pada tokonya.

Sistem perhitungan jumlah pengunjung akan melakukan deteksi citra dan menghitung jumlah pengunjung dari tangkapan kamera. Sistem lalu akan mengirimkan hasil perhitungan jumlah pengunjung tersebut ke basis data secara real-time.

Dapat dilihat pada Gambar 3.1.3, terdapat 3 fungsi utama aplikasi android pendamping yaitu menunjukkan jumlah pengunjung terdeteksi, memberikan notifikasi peringatan, dan pengaturan kapasitas toko. Aplikasi android pendamping akan dibuat menggunakan Android Studio dan dapat digunakan pada *device* dengan OS Android 4.1 *Jelly Bean* ke atas.



Gambar 3.1. 2 *Use Case* Diagram Perangkat Lunak

3.1.3.1. Rancangan Basis Data

```
"Sistem":  
[  
  {"Jumlah Pengunjung":10  
  "Kapasitas Pengunjung":5  
  "Status":1  
  }  
]  
}
```

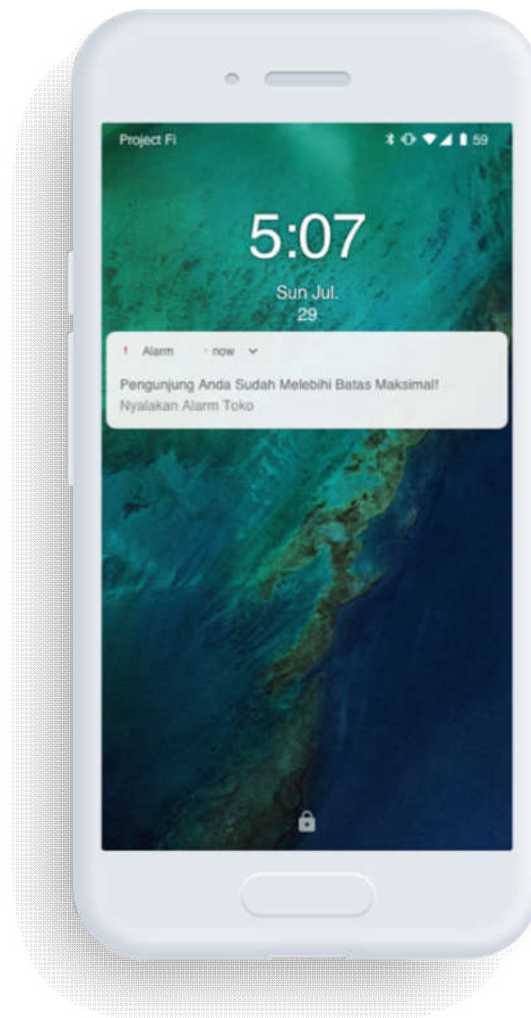
Gambar 3.1.3.1 Rancangan Basis Data

Rancangan basis data yang akan diterapkan pada sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1.3.1 dimana basis data yang akan digunakan adalah basis data non relasional dan akan diimplementasikan dengan menggunakan Firebase Real Time Database. Basis data non relasional dipilih karena data yang disimpan tidak memerlukan relasi sehingga akan lebih mudah dalam pengembangannya dengan menggunakan basis data non relasional.

Pada Gambar 3.1.3.1 dapat dilihat data yang disimpan adalah jumlah pengunjung dalam satu waktu, kapasitas maksimal pengunjung, dan status yang mengindikasikan status keamanan toko. Jumlah pengunjung dan kapasitas maksimal pengunjung disimpan dengan tipe data integer sedangkan status alarm disimpan dengan tipe data boolean.

3.1.3.2. Rancangan Notifikasi pada Perangkat Pengguna

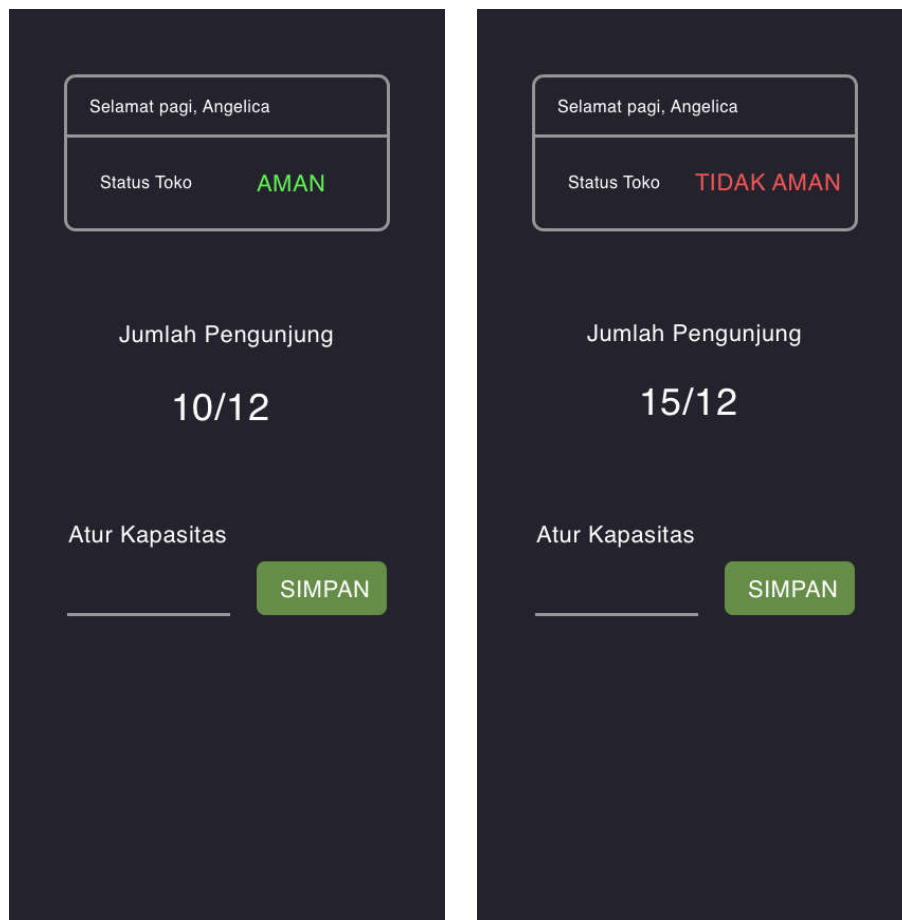
Notifikasi yang muncul pada perangkat lunak digunakan sebagai peringatan kepada pemilik toko ketika jumlah pengunjung sudah melebihi batas maksimal yang ditentukan dan pemberitahuan bahwa alarm pada toko sedang dalam kondisi menyala. Rancangan notifikasi yang akan diterima perangkat pengguna dapat dilihat pada Gambar 3.1.3.2.



Gambar 3.1.3.2 Rancangan Notifikasi Aplikasi Pengguna

3.1.3.3. Rancangan Antarmuka Aplikasi pada Perangkat Pengguna

Gambar 3.1.3.3 menunjukkan rancangan antarmuka aplikasi pada perangkat pengguna yang digunakan untuk melihat status toko, jumlah pengunjung *real-time* dan mengatur kapasitas maksimal pengunjung toko. Rancangan dibuat menggunakan *Sketch* untuk memudahkan pembuatan aplikasi android perangkat nantinya.



Gambar 3.1.3.3 Rancangan Antarmuka Aplikasi Pengguna

3.2. Rancangan Pengujian

Pengujian performa sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh sistem pada saat pengoperasian dan juga akurasi yang dimiliki oleh sistem dalam perhitungan jumlah pengunjung. Metode pengujian dilakukan dengan metode *Black box*. Metode pengujian tersebut dipilih karena pengujian yang

dilakukan dalam penelitian ini tidak terlalu kompleks dan hanya memastikan keluaran yang diberikan sistem sesuai dengan rancangan uji yang telah ditentukan.

3.2.1. Perancangan Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras bertujuan untuk menguji akurasi pendeteksian pengunjung dan konektivitas pada alarm limitasi pengunjung. Data uji perangkat keras dapat dilihat pada Tabel 3.2.1.

Tabel 3.2.1 Perancangan Pengujian Perangkat Keras

No	Kasus Pengujian	Detail Pengujian	Indikator Keberhasilan
1	Mendeteksi pengunjung	Menguji tingkat keberhasilan sistem dalam mendeteksi pengunjung dengan kamera	Sistem dapat menghitung jumlah pengunjung dengan tepat untuk setidaknya 8 dari 10 kali pengujian
2	Menyalakan Alarm	Menguji konektivitas perangkat lunak dengan alarm ketika memicu alarm	Sistem dapat menyalakan alarm ketika dipicu melalui perangkat lunak pemilik toko

3.2.2. Perancangan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk menguji akurasi pendeteksian pengunjung dan konektivitas pada alarm limitasi pengunjung. Data uji perangkat keras dapat dilihat pada Tabel 3.2.2.

Tabel 3.2.2 Perancangan Pengujian Perangkat Lunak

No	Kasus Pengujian	Detail Pengujian	Indikator Keberhasilan
1	Menampilkan Jumlah Pengunjung	Menguji ketepatan data jumlah pengunjung yang ditampilkan pada perangkat lunak	Sistem dapat menampilkan data jumlah pengunjung secara real-time
2	Memberikan Notifikasi Peringatan	Menguji ketepatan notifikasi peringatan yang diberikan pada perangkat lunak pengguna	Sistem dapat memberikan notifikasi peringatan ketika jumlah pengunjung sudah melebihi batas maksimal
3	Melakukan Perhitungan Jumlah Pengunjung	Menguji ketepatan algoritma deteksi objek yang digunakan dalam perhitungan jumlah pengunjung	Sistem dapat menghitung jumlah pengunjung secara tepat