

PEMBANGUNAN APLIKASI PENDETEKSI KERAMAIAAN DI RUANG PUBLIK DALAM PENERAPAN NEW NORMAL DI KOTA BANDUNG

Riyadh Rachman Firdaus^{1*}, Chrismikha Hardyanto²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No. 112 – 116, Bandung, Indonesia 40132

email: riyadhrachman2@gmail.com¹, chrismikha@email.unikom.ac.id²

(Naskah masuk: 01/05/2023; diterima untuk diterbitkan: 31/05/2023)

ABSTRAK – Ruang publik merupakan tempat dimana suatu masyarakat dapat berkumpul untuk meraih tujuan tertentu dan menjadi suatu kebutuhan warga kota Bandung dalam beraktivitas terutama pada saat menghabiskan waktu liburnya. Tetapi semua aktivitas warga di ruang publik menjadi terganggu semenjak adanya pandemi Covid-19. Pandemi yang telah berlangsung selama 2 tahun ini memberikan dampak pada banyak sektor, salah satunya adalah bagaimana aktivitas masyarakat di ruang publik. Sehingga masyarakat harus bisa berkompromi, hidup berdampingan dan berdamai dengan covid-19 agar tetap produktif dimana kondisi tersebut disebut dengan new normal. Sebagai bentuk penerapan new normal, salah satunya adalah pemberlakuan social distancing. Namun saat ini muncul masalah yaitu masyarakat sering tidak mengetahui bagaimana kondisi keramaian dari ruang publik di kota Bandung. Adapun sumber informasi yang biasa masyarakat gunakan untuk mengecek kondisi keramaian ruang publik adalah dengan menggunakan media sosial seperti Instagram. Pembangunan aplikasi untuk mengatasi hal tersebut menggunakan metode perangkat lunak prototyping. Aplikasi berbasis android yang dapat membantu masyarakat mengatasi hal tersebut. Dan hasilnya akan dituangkan dalam Pembangunan Aplikasi Pendeteksi Keramaian di Ruang Publik Dalam Penerapan New Normal di Kota Bandung. Aplikasi ini akan memanfaatkan teknologi gps dan geofencing sebagai parameter pengguna ketika mengunjungi ruang publik dan sebagai pendeteksian tingkat keraiamaannya.

Kata Kunci – Ruang Publik, New Normal, Geofencing, Tingkat Keramaian

DEVELOPMENT OF CROWD DETECTION APPLICATIONS IN PUBLIC SPACES IN THE IMPLEMENTATION OF NEW NORMAL IN THE CITY OF BANDUNG

ABSTRACT – Public space is a place where a community can gather to achieve certain goals and become a necessity for residents of the city of Bandung in doing activities, especially when spending their vacation time. But all the activities of citizens in public spaces have been disrupted since the Covid-19 pandemic. The pandemic that has been going on for 2 years has had an impact So that people must be able to compromise, coexist and make peace with covid-19 in order to remain productive where these conditions are called new normal. As a form of implementing new normal, one of them is the implementation of social distancing. However, currently a problem arises, namely that people often do not know how the crowded conditions of public spaces in the city of Bandung are. The usual source of information that people use to check the crowded conditions of public spaces is by using social media such as Instagram. The development of applications to overcome this problem uses the prototyping software method. Android-based applications that can help people overcome this. And the results will be outlined in the Development of Crowd Detection Applications in Public Spaces in the Application of New Normal in Bandung City. This application will utilize GPS technology and geofencing as user parameters when visiting public spaces and as a detection of the level of crowds.

Keywords – Public Space, New Normal, Geofencing, Crowd Level

1. PENDAHULUAN

Bandung adalah salah satu kota metropolitan terbesar di provinsi Jawa Barat dan, setelah Jakarta, Surabaya dan Bekasi, menempati urutan keempat dalam hal jumlah penduduk di Indonesia dan sekaligus ibu kota provinsi Jawa Barat [1]. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Sensus Penduduk tahun 2020, jumlah penduduk kota Jakarta Timur (DKI Jakarta) sebanyak 3.037.139 jiwa, kota Surabaya (Jawa Timur) sebanyak 2.874.314 jiwa, kota Bekasi (Jawa Barat) dengan 2.543.676 jiwa dan Kota Bandung (Jawa Barat) dengan 2.444.160 jiwa [2]. Kota Bandung memiliki banyak fasilitas area ruang publik untuk sarana hiburan warganya, antara lain Alun-alun, Lapangan Gasibu, Taman Persib, dan pusat perbelanjaan seperti Bandung Electronic Center (BEC), Bandung Indah Plaza (BIP), dan Paris van Java (PVJ).

Ruang publik merupakan tempat berkumpulnya suatu komunitas atau kelompok untuk mencapai tujuan tertentu dan menjadi kebutuhan bagi masyarakat Kota Bandung dalam beraktivitas, terutama saat menghabiskan waktu untuk berlibur bersama keluarga, teman atau untuk keperluan lainnya [3]. Namun, sejak adanya pandemi Covid-19, semua aktivitas warga di ruang publik menjadi terganggu. Pandemi Covid-19 yang telah berlangsung selama dua tahun ini tidak hanya melanda sektor kesehatan di Indonesia, tetapi juga sektor lain termasuk aktivitas di luar ruangan atau ruang publik. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan aktivitas masyarakat sebelum dan selama pandemi. Pada masa pandemi, aktivitas masyarakat terbatas karena hampir semua sektor terutama sektor indoor memiliki keterbatasan kapasitas sebesar 50% dari yang seharusnya bisa ditampung pada saat non pandemi dan 50% sisanya harus menerapkan sistem WFH atau Work From Home [4]. Sehingga masyarakat harus bisa berkompromi, hidup berdampingan dan berdamai dengan covid-19 untuk tetap produktif dimana kondisi ini disebut dengan new normal [5].

Sebagai bentuk penerapan new normal di ruang publik kota Bandung salah satunya adalah pemberlakuan pembatasan jarak sosial atau social distancing. Namun saat ini muncul masalah yaitu masyarakat sering tidak mengetahui bagaimana kondisi keramaian dari ruang publik di kota Bandung. Adapun sumber informasi yang biasa masyarakat gunakan untuk mengecek kondisi keramaian ruang publik adalah dengan menggunakan media sosial seperti Instagram. Contohnya seperti akun publik dengan username infobandungkota, mereka membagikan informasi seputar kota Bandung termasuk kondisi keramaian di suatu ruang publik. Hal tersebut didukung oleh hasil wawancara kepada 9 responden dengan rentang usia 16 tahun keatas yaitu didapatkan hasil bahwa sebanyak 88% responden mengaku tidak tahu informasi mengenai keramaian dan juga walaupun tahu sebanyak 66% responden memperoleh informasi tersebut didapat dari social media yang mana tidak selalu update setiap saat karena akun publik tersebut hanya memberikan informasi jika ada pengguna yang melaporkan kondisi keramaian pada suatu ruang publik, jika tidak ada yang melaporkannya maka tidak ada informasi mengenai

kondisi keramaian. Tentu saja hal ini dirasa kurang efektif mengingat ada masyarakat kota Bandung yang tidak bermain sosial media Instagram dan mengikuti akun tersebut juga tidak banyak pengguna yang sukarela membagikan informasi itu kepada publik, sehingga mereka akan kesulitan menjaga jarak dalam menerapkan new normal disuatu ruang publik.

Masalah selanjutnya adalah mengenai informasi ruang publik alternatif dimana ketika masyarakat ingin mengunjungi suatu ruang publik yang dituju ternyata ramai. Sebanyak 83% responden memilih ruang publik lain jika ruang publik yang akan dikunjunginya ramai. Juga sebanyak 66% responden tidak mengetahui alternatif ruang publik yang sejenis dengan ruang publik yang sebelumnya akan dituju. Tentu saja hal tersebut mengakibatkan masyarakat tersebut merasa kebingungan bahkan mengurungkan niatnya untuk mengunjungi suatu ruang publik saat ingin mengubah tujuan awalnya dikarenakan ramai. Sehingga dari hasil tersebut bisa dikatakan masyarakat kesulitan mencari rekomendasi alternatif ruang publik yang tepat untuk dikunjungi di kota Bandung.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Nova Noor Kamala Sari dan Widiatry yaitu sebuah aplikasi mobile assistant yang sifatnya dapat digunakan dimana saja, kapan saja dan juga membutuhkan data realtime atau mendukung aktivitas mobilitas tinggi secara langsung. Aplikasi ini dibuat dengan mengimplementasikan fungsi geofencing dan Location Based Services (LBS) untuk mendapatkan radius dari pengguna, sehingga setiap pengguna berada dalam radius yang ditentukan aplikasi, aplikasi akan mengirimkan notifikasi yang memperingatkannya untuk menjaga jarak. LBS menjelaskan teknik untuk menemukan lokasi perangkat yang dikontrol pengguna menggunakan peralatan satelit, merujuk pada GIS atau peta elektronik yang direpresentasikan dalam lintang dan bujur untuk memberikan titik lokasi yang akurat. Sistem Geofencing adalah sistem yang dapat melacak lokasi objek bergerak menggunakan Global Positioning System (GPS) [6][7].

Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan, penulis mencoba melakukan penelitian dengan judul Pendeteksi Keramaian di Ruang Publik Dalam Penerapan New Normal di Kota Bandung dengan memanfaatkan teknologi GPS dan Geofencing dengan tujuan membantu masyarakat dalam mengetahui kondisi keramaian di ruang publik dalam penerapan new normal di kota Bandung dan juga membantu masyarakat dalam memberikan rekomendasi alternatif ruang publik lain yang tepat untuk dikunjungi di kota Bandung.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Ruang Publik

Dalam Ruang publik semua warga negara memiliki akses dalam menyuarakan dan merundingkan aspirasinya untuk mendorong menjadi opini publik. Opini publik ini berperan untuk mempengaruhi segala yang ada dalam ruang publik, baik secara formal maupun informal, untuk melakukan produksi dan sirkulasi diskursus yang secara prinsip merupakan hal yang sangat penting bagi negara.

Ruang publik juga bukan hanya seperti pasar tempat bertemunya penjual dan pembeli, tetapi merupakan tempat untuk hubungan yang berbeda-beda dan menjadi tempat untuk melakukan perdebatan dan permusyawaratan. Singkatnya, ruang publik berarti sebuah ruang yang menjadi mediasi antara masyarakat dan negara di mana publik mengatur dan mengorganisirnya sendiri sebagai pemilik opini publik. Konsep ruang publik diambil dari sejarah ruang publik kaum borjuis di Jerman pada abad delapan belas (Habermas 1964). Habermas menawarkan interpretasi bahwa sektor publik borjuis saat ini menengahi keprihatinan individu dalam kehidupan sosial, ekonomi dan keluarga, yang dihadapkan dengan tuntutan dan keprihatinan kehidupan sosial dan publik. [7]

2.2. *New Normal*

Pandemi Covid-19 telah menjadi babak baru dalam peradaban global manusia yang disebut dengan new normal. Istilah ini muncul di Indonesia setelah Presiden Joko Widodo (Jokowi) menegaskan masyarakat harus bisa berkompromi, hidup berdampingan, dan berdamai dengan Covid-19 agar tetap produktif. Ketua Tim Pakar Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 Wiku Adisasmita, menjelaskan new normal adalah perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal namun dengan ditambah menerapkan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan Covid-19. Kondisi ini membawa perubahan budaya. Masyarakat dipaksa untuk berperilaku dengan kebiasaan-kebiasaan baru seperti menerapkan pola hidup bersih dan sehat (PHBS), memakai masker kalau keluar rumah, dan mencuci tangan. Semua aktivitas masyarakat harus mengurangi kontak fisik dengan orang lain, menghindari kerumunan, serta bekerja, bersekolah dari rumah [5].

Pandemi Covid-19 yang telah berlangsung selama 2 tahun ini tidak hanya memberikan dampak pada sektor kesehatan di Indonesia, sektor lainnya pun ikut terkena dampak salah satunya adalah bagaimana aktivitas di ruang terbuka atau di ruang publik. Dapat dilihat adanya perbedaan aktivitas masyarakat sebelum dan selama pandemi. Pada masa pandemi masyarakat dibatasi aktivitasnya dimana hampir semua sektor khususnya sektor yang melakukan aktivitas didalam ruangan, kapasitas dibatasi mencapai 50% dari yang seharusnya bisa ditampung pada masa tidak pandemi dan 50% sisanya harus memberlakukan sistem WFH atau Work From Home.

2.3. *Smartphone*

Smartphone merupakan sebuah device yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi juga di dalamnya terdapat fungsi PDA (Personal Digital Assistant) dan berkemampuan seperti komputer. Sebuah karakteristik dari smartphone yaitu smartphone memiliki software aplikasi. Software aplikasi yang ada pada smartphone ditujukan untuk meningkatkan produktivitas dan mendukung kegiatan sehari-hari. Karakteristik lain dari smartphone yaitu memiliki akses internet. Smartphone bisa digunakan mengakses web/ internet dan konten yang disajikan dibrosurnya, sudah hampir mendekati seperti

layaknya kita mengakses web lewat komputer. Opera Mobile, SkyFire Mobile, IE Mobile adalah contoh beberapa browser di sebuah smartphone [8].

2.4. *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. Application Programming Interface (API) yang disediakan menawarkan akses ke hardware, maupun data data ponsel sekalipun, atau data sistem sendiri [9]. Saat ini Android tumbuh sebagai OS yang paling banyak digunakan pada perangkat ponsel pintar (smartphone) di seluruh dunia. OS Android memiliki ribuan aplikasi dan jumlahnya terus bertambah. Karena bersifat open source, Android bisa diterapkan pada beragam gadget yang mendukung komunikasi mobile.

2.5. *Application Programming Interface*

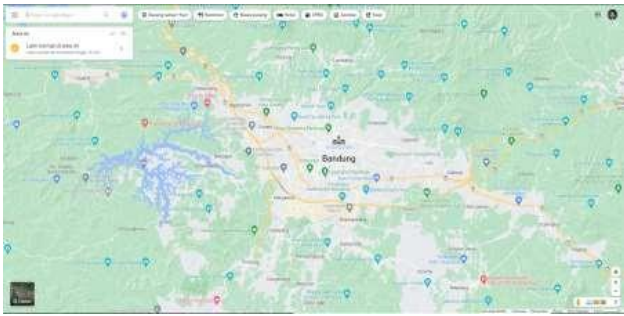
Application Programming Interface atau disingkat sebagai *API* adalah konsep fungsi antarmuka pemrograman aplikasi, yang menjadi salah satu cara agar suatu aplikasi dapat diakses dan dimanfaatkan oleh pihak lain tanpa mengubah struktur kode utama maupun database sistem, serta memudahkan komunikasi antar sistem meskipun berbeda platform [10]. *API* dapat membantu menyederhanakan pengembangan perangkat lunak atau aplikasi dengan cepat. Selain itu, adanya kode pemrograman ini juga dapat memberikan kemudahan bagi developer. Berikut ini adalah fungsi dari *API*:

1. Proses integrasi antara dua aplikasi membuat pengembangan aplikasi lebih cepat dan efektif.
2. Beban pada server rendah karena tidak perlu menyimpan semua data.
3. Membangun aplikasi yang kompleks tetapi lebih fungsional.

2.6. *Google Map API*

Google Maps adalah sebuah peta virtual yang disediakan oleh google dan bisa diakses secara gratis melalui <http://maps.google.com>. google maps menampilkan gambar peta yang diambil dari database pada web server yang dimiliki oleh google untuk menampilkan gambar yang diminta [11].

Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk JavaScript. Cara membuat google maps untuk ditampilkan pada situs web atau blog sangat mudah, hanya dengan membutuhkan pengetahuan mengenai HTML serta JavaScript, serta koneksi internet yang stabil. Dengan menggunakan google maps API, kita dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita bisa fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Jadi jika kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik google sehingga kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu daerah, bahkan dunia [11].



Gambar 1 Tampilan Peta Dengan Google Map API

2.7. Global Positioning System

Global Positioning System atau disingkat *GPS* adalah sebuah sistem navigasi berbasis radio yang menyediakan informasi berbasis lokasi. Sistem bekerja menggunakan satelit yang berfungsi sebagai pengirim sinyal. Informasi yang diberikan berupa informasi koordinat lokasi, kecepatan, arah dan waktu pada alat penerima sinyal GPS (receiver) dipermukaan bumi. GPS adalah salah satu dari beberapa sistem navigasi satelit di dunia yang memberikan informasi geolokasi dan juga waktu. Selain GPS, beberapa sistem navigasi satelit atau Global Navigation Satellite System (GNSS) adalah GLONASS milik Rusia, Galileo milik Eropa, dan BeiDou milik Cina. GNSS Receiver adalah receiver untuk menerima data dari satelit GNSS. Pada smartphone, umumnya GNSS Receiver yang tertanam hanya dapat menerima data dari GPS milik Amerika, sehingga sering disebut GPS Receiver.

2.8. Geofence

Geofence adalah sebuah konsep untuk mendeskripsikan area geografis yang kemudian dimungkinkan untuk menyediakan contextbased action secara proaktif [12]. Merupakan generasi selanjutnya dari location based service, dimana ketika sebuah perangkat mobile memulai interaksi dialog dengan pengguna jika perangkat mobile memasuki atau keluar dari area yang telah ditentukan. Geofence merelasikan area geografis dengan objek bersamaan dengan sebuah kondisi yang ditentukan terlebih dahulu. Fungsi dari geofence yang dibuat dengan lokasi terkini dari perangkat mobile yaitu: ketika pengguna memasuki atau meninggalkan area geografis yang telah dibuat dapat dideteksi secara otomatis, kemudian dari hasil deteksi tersebut dapat dihasilkan luaran yang diinginkan. Dimana luaran tersebut dijalankan secara otomatis ketika semua kondisi yang telah ditentukan terpenuhi.



Gambar 2 Contoh Implementasi *Geofence*

2.9. Firebase

Firebase adalah teknologi yang memungkinkan untuk membuat sebuah aplikasi tanpa memikirkan server-side programming. Aplikasi yang menggunakan firebase dapat melakukan control penggunaan data tanpa harus memikirkan bagaimana data itu disimpan, dan disinkronisasi ke seluruh pengguna aplikasi secara real time [13]. Firebase merupakan platform untuk aplikasi realtime. Ketika data berubah, maka aplikasi yang terhubung dengan firebase akan meng-update secara langsung melalui setiap device (perangkat) baik website ataupun mobile. Firebase mempunyai library (pustaka) yang lengkap untuk sebagian besar platformweb dan mobile dan dapat digabungkan dengan berbagai framework lain seperti node, java, javascript, dan lain-lain.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan bagaimana peneliti merencanakan penelitiannya sedemikian rupa sehingga tujuan penelitian ini tercapai. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan metode untuk pembangunan perangkat lunak.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi yang diperoleh dari sumber-sumber tertulis, baik cetak maupun elektronik, termasuk hasil penelitian, jurnal, paper, buku referensi, dan bacaan-bacaan yang terkait dengan topik penelitian.
2. Observasi
Dilakukan dengan cara mengamati prosedur yang sedang berjalan di masyarakat dan juga prosedur berjalan pada aplikasi yang berkaitan dengan tema penelitian.
3. Wawancara
Wawancara melalui proses tanya jawab lisan yang berlangsung satu arah, dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap 9 responden dengan rentang usia 16 tahun ke atas yang sering mengunjungi ruang-ruang publik di kota Bandung.

3.2. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Prototype. Proses pembuatan prototype disebut Prototyping. Prototyping adalah proses pembuatan model perangkat lunak sederhana yang memungkinkan pengguna untuk mendapatkan pemahaman dasar tentang program dan melakukan pengujian awal. Prototyping memungkinkan pengembang dan pengguna untuk berinteraksi satu sama lain selama proses produksi, sehingga memungkinkan pengembang untuk dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat [14][15]. Berikut adalah gambar tahapan dari pemodelan prototyping :

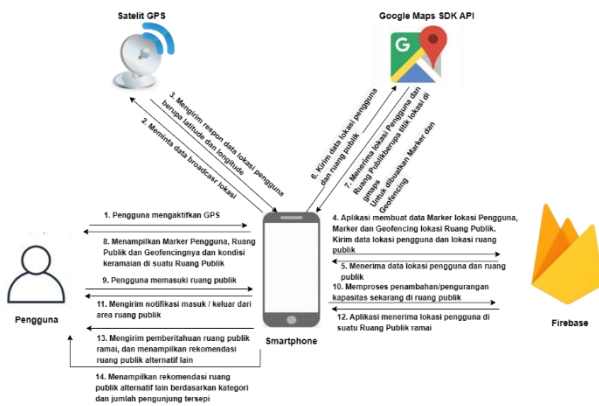


Gambar 3 Model Proses Prototype

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem mempresentasikan struktur dasar dari sistem perangkat lunak yang dibuat. Deskripsi arsitektur mengadopsi spesifikasi sistem, model analisis dan interaksi subsistem yang telah didefinisikan pada tahap analisis. Sistem yang akan dikembangkan dalam perangkat lunak ini adalah platform mobile android. Arsitektur perangkat lunak pada platform mobile menggambarkan bagaimana perangkat lunak berinteraksi satu sama lain, seperti yang diilustrasikan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4 Rancangan umum arsitektur sistem

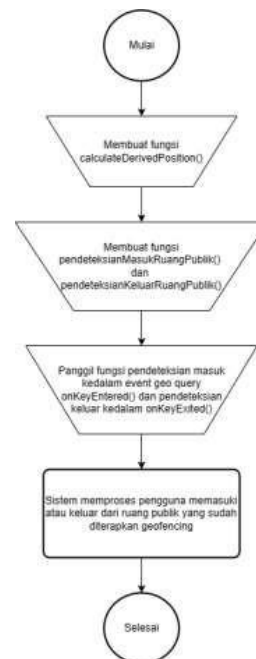
Berikut adalah deskripsi dari alur kerja aplikasi berdasarkan gambaran umum arsitektur sistem diatas :

1. Pengguna mengaktifkan GPS pada Smartphonenya.
2. Smartphone meminta data broadcast lokasi pengguna ke satelit.
3. Satelit GPS mengirim respon data lokasi pengguna berupa latitude dan longitude.
4. Aplikasi membuat data lokasi pengguna untuk dijadikan marker dan data lokasi ruang publik untuk dijadikan marker dan geofencing (batas wilayahnya). Kirim data lokasi pengguna dan lokasi ruang publik ke Firebase Database.
5. Smartphone menerima data lokasi pengguna dan lokasi ruang publik.

6. Aplikasi Mengirimkan data lokasi pengguna dan lokasi ruang publik ke Google Maps SDK API.
7. Smartphone menerima lokasi pengguna dan lokasi ruang publik berupa titik koordinat lokasi di Google Maps untuk dibuatkan Marker dan Geofencing untuk ruang publiknya.
8. Aplikasi menampilkan marker pengguna, marker ruang publik dan geofencingnya serta kondisi keramaian di suatu ruang publik
9. Pengguna memasuki ruang publik.
10. Aplikasi memproses penambahan/pengurangan kapasitas sekarang di ruang publik yang pengguna kunjungi
11. Mengirimkan pemberitahuan pengguna masuk / keluar dari suatu ruang publik.
12. Aplikasi menerima lokasi pengguna di suatu ruang publik ramai
13. Aplikasi mengirim pemberitahuan bahwa kondisi ruang publik tersebut ramai
14. Aplikasi menampilkan rekomendasi ruang publik alternatif lain berdasarkan jarak terdekat, kategori dan jumlah pengunjung tersepi.

4.2. Analisis Metode Pendeteksi Keramaian

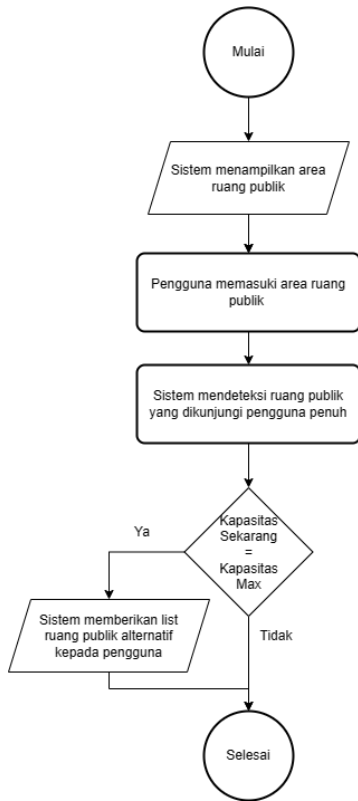
Metode Pendeteksian keramaian dalam sistem digunakan untuk menghitung jumlah kapasitas atau keramaian pada ruang publik ketika pengguna masuk atau keluar dari area geofencing ruang publik. Untuk mendeteksi apakah pengguna berada didalam atau diluar dari area geofencing hal yang pertama kali dilakukan adalah membuat data geofencingnya terlebih dahulu, adapun alur untuk membuat data geofencing sebagai proses pendeteksian masuk atau keluar dari area ruang publik dapat dilihat flowchart pada gambar 5.



Gambar 5 Flowchart Metode Pendeteksi Keramaian

4.3. Analisis Metode Rekomendasi Ruang Publik

Metode Rekomendasi ruang publik didalam aplikasi yang dibangun akan digunakan sebagai fitur untuk memberikan pilihan ruang publik alternatif yang masih memenuhi aturan new normal (dibawah 50% kapasitas ruang publik) berdasarkan jarak terdekat dari pengguna dengan ruang publik tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat alur untuk rekomendasi ruang publik pada gambar 6.



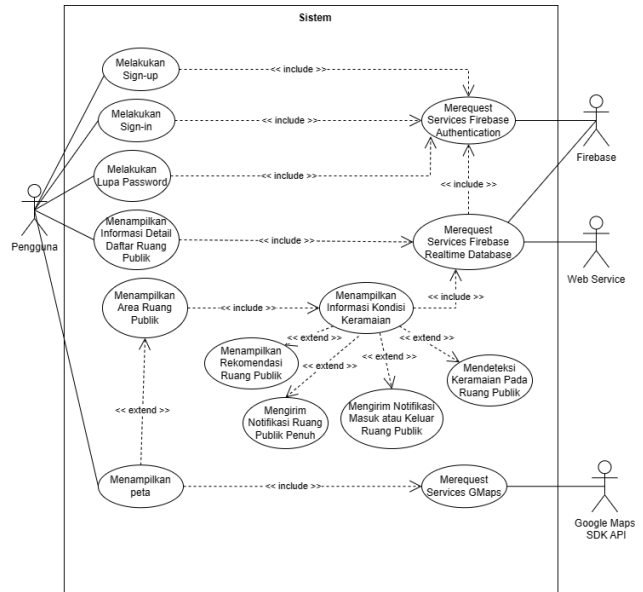
Gambar 7 Flowchart Metode Pendeteksi Keramaian

4.4. Analisis Kebutuhan Fungsional

Spesifikasi kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang menggambarkan apa yang akan dilakukan oleh sistem. Analisis kebutuhan fungsional pada penelitian ini menggunakan pendekatan berorientasi object dengan pemodelan UML (Unified Model Language). Berikut adalah hasil analisis kebutuhan fungsional pada pembangunan aplikasi pendeteksi keramaian berbasis mobile dengan memanfaatkan usecase diagram, activity diagram, dan class diagram.

1. Use Case Diagram

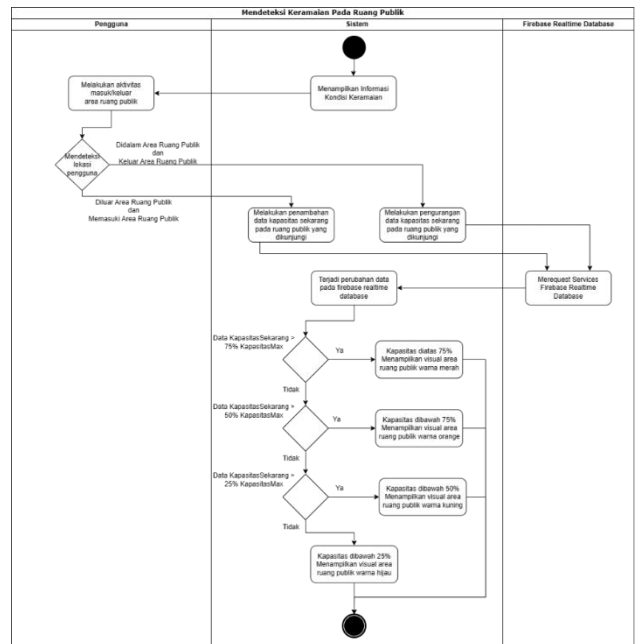
Use Case Diagram pada penelitian ini merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan hubungan yang terjadi antar aktor dengan aktivitas yang terdapat pada sistem. Berikut ini adalah diagram usecase yang menggambarkan seluruh fungsionalitas yang dimiliki oleh aplikasi pendeteksi keramaian berbasis mobile :



Gambar 8 Diagram Use Case dari aplikasi yang dibangun

2. Activity Diagram

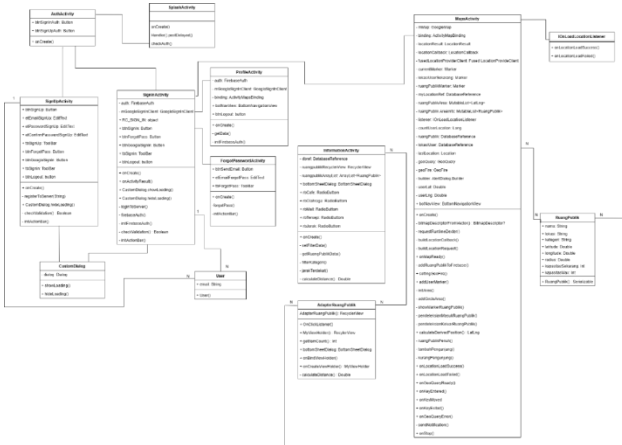
Activity diagram menggambarkan aliran fungsionalitas dalam suatu sistem informasi. Secara lengkap, activity diagram mendefinisikan dimana workflow dimulai, dimana berhentinya, aktivitas apa yang terjadi selama workflow, dan bagaimana urutan kejadian aktivitas tersebut. Berikut ini adalah diagram activity yang menggambarkan alur kerja/proses dari fungsionalitas mendeteksi keramaian pada ruang publik dari aplikasi pendeteksi keramaian berbasis mobile :



Gambar 9 Activity Diagram Mendeteksi Keramaian Ruang Publik

3. Class Diagram

Class diagram adalah diagram struktur statis yang menggambarkan struktur dan hubungan antar kelas. Class diagram digunakan untuk mensimulasikan objek nyata pada sistem yang akan dibangun. Berikut ini adalah class diagram dari aplikasi pendeteksi keramaian berbasis mobile :



Gambar 10 Class Diagram dari aplikasi yang dibangun

4.5. Perancangan Antarmuka Pengguna

Perancangan antarmuka merupakan tahapan mengimplementasikan hasil dari tahapan analisis ke dalam bentuk mockup antarmuka sistem. Berikut adalah beberapa hasil perancangan antarmuka pada aplikasi pendeteksi keramaian berbasis mobile :

<p>A06</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A06 merupakan halaman Home dimana menampilkan peta google yang juga menampilkan marker ruang publik (merah), area geofencing (biru), dan marker semua user (hijau) 2. Sentuh tombol yang ada di pinggir map untuk menuju lokasi yang di sentuh ke aplikasi Google Maps 3. Sentuh tombol Profile menuju halaman A07 4. Sentuh tombol Information menuju halaman A08
<p>Ukuran layar : responsif sesuai dengan layar smartphone Ukuran font : disesuaikan dengan ukuran layar smartphone Warna layar disesuaikan</p>	
<p>A08</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A08 merupakan halaman Information yang memunculkan pesan informasi keramaian. 2. Sentuh tombol list daftar ruang publik menuju halaman A06 3. Sentuh tombol filter menuju halaman A09
<p>Ukuran layar : responsif sesuai dengan layar smartphone Ukuran font : disesuaikan dengan ukuran layar smartphone Warna layar disesuaikan</p>	

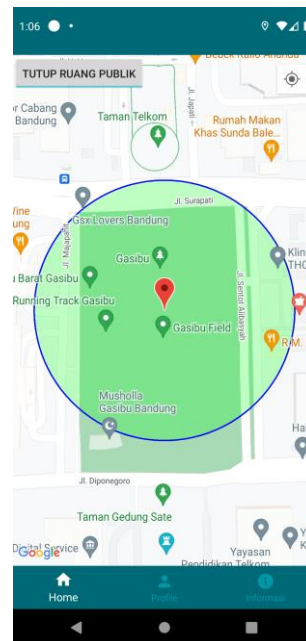
Gambar 11 Perancangan Antar Muka Fitur Pendeteksi Keramaian

4.6. Implementasi Antarmuka

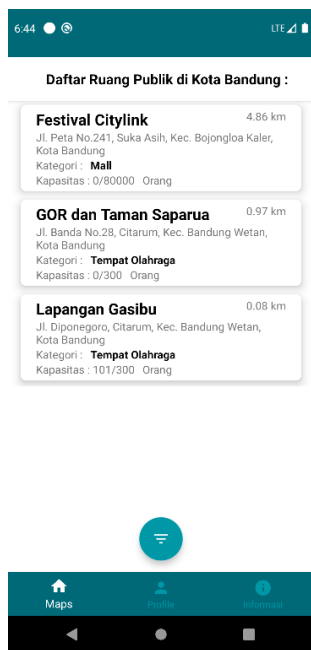
Implementasi antarmuka menampilkan bentuk realisasi dari perancangan perangkat lunak yang telah diimplementasikan kedalam aplikasi mobile dengan menggunakan bahasa pemrograman Kotlin. Berikut adalah beberapa hasil implementasi tampilan antarmuka pengguna pada aplikasi pendeteksi keramaian berbasis mobile :



Gambar 12 Implementasi Antar Muka Fitur Lokasi Ruang Publik



Gambar 13 Implementasi Antar Muka Fitur Mendeteksi Keramaian Ruang Publik



Gambar 14 Implementasi Antar Muka Fitur Rekomendasi Ruang Publik

4.7. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan dimana aplikasi yang telah selesai diimplementasikan, diuji coba untuk menemukan kekurangan dan kesalahan yang terdapat pada aplikasi yang dibangun, guna mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan pada tujuan penelitian. Pengujian pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu pengujian alpha, pengujian tingkat keramaian ruang publik, dan pengujian beta.

1. Hasil Pengujian Alpha

Pengujian alpha merupakan pengujian yang bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang di uji dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya gangguan error atau bug. Metode yang akan digunakan pada pengujian ini adalah menggunakan black box yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari sistem yang dibangun. Berikut adalah daftar fungsionalitas yang akan diuji dengan black box :

Tabel 1 Daftar Pengujian Blackbox

Fungsional Yang Diuji	Butir Uji	Metode Uji
Login	Login Pengguna	Blackbox
Menu Maps	Menampilkan Peta	Blackbox
	Menampilkan Area Ruang Publik	Blackbox
	Menampilkan Informasi Kondisi Keramaian	Blackbox
	Menampilkan Rekomendasi Ruang Publik	Blackbox
	Mengirim Notifikasi Keluar Masuk Ruang Publik	Blackbox
	Mengirim Notifikasi Ruang Publik Penuh	Blackbox
	Mendeteksi Keramaian Pada Ruang Publik	Blackbox
Menu Profile	Logout Pengguna	Blackbox
Menu Information	Menampilkan Informasi Detail Daftar Ruang Publik	Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian dengan metode black box dari setiap butir uji pada tabel 1 diatas, didapat kesimpulan pengujian bahwa seluruh fungsionalitas yang diuji pada aplikasi pendeteksi keramaian di ruang publik di kota Bandung telah dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan masyarakat untuk dapat mengetahui informasi kondisi keramaian menggunakan smartphone mereka.

2. Hasil Pengujian Akurasi Tingkat Keramaian Ruang Publik

Pada pengujian ini, peneliti mencoba untuk mencocokkan antara jumlah kapasitas sekarang dengan kapasitas maksimal pada firebase realtime database yang dimuat di aplikasi dengan kasus ruang publik lapangan Gasibu yang menampilkan visualisasi lingkaran area ruang publik didalam aplikasi. Berikut ini adalah hasil pengujian tingkat keramaian ruang publik :

Tabel 2 Hasil Pengujian Tingkat Keramaian Ruang Publik

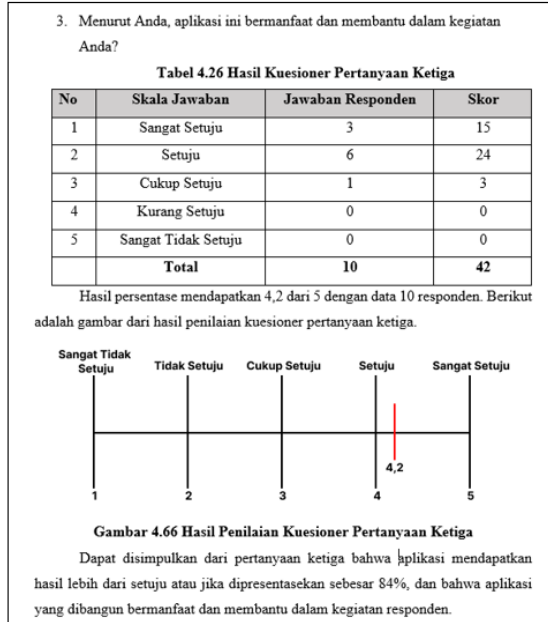
Pengujian Tingkat Keramaian Ruang Publik			
Pengujian	Pada Database	Pada Aplikasi	Kesimpulan
Mencocokkan antara jumlah kapasitas sekarang dengan kapasitas maksimal di ruang publik Lapangan Gasibu	Kapasitas 74/300 orang	Sistem mendeteksi tingkat keramaian dibawah 25% dan menampilkan visualisasi lingkaran area geofencing warna hijau	Diterima (sesuai)
	Kapasitas 149/300 orang	Sistem mendeteksi tingkat keramaian dibawah 50% dan menampilkan visualisasi lingkaran area geofencing warna kuning	Diterima (sesuai)
	Kapasitas 224/300 orang	Sistem mendeteksi tingkat keramaian dibawah 75% dan menampilkan visualisasi lingkaran area geofencing warna orange	Diterima (sesuai)
	Kapasitas 299/300 orang	Sistem mendeteksi tingkat keramaian diatas 75% dan menampilkan visualisasi lingkaran area geofencing warna merah	Diterima (sesuai)

Berdasarkan hasil pengujian tingkat keramaian ruang publik diatas, didapat kesimpulan bahwa aplikasi dapat menampilkan warna visualisasi lingkaran area geofencing yang sesuai berdasarkan presentase tingkat keramaian pada

3. Hasil Pengujian Akurasi Tingkat Keramaian Ruang Publik

Pengujian beta pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada 10 responden dimana untuk pertanyaan dan jawabannya dituangkan kedalam kertas kuesioner mengenai kepuasan dalam menggunakan aplikasi ini kepada masyarakat di lapangan Gasibu di Kota Bandung. Hasil dari pengambilan sample pengujian pada

masyarakat selanjutnya akan diolah dengan menggunakan skala linkert untuk mendapatkan kesimpulan terhadap kepuasan masyarakat pada aplikasi. Berikut adalah contoh dari proses perhitungan dengan skala linkert untuk salah satu pertanyaan uji yang terdapat didalam kuesioner :



Gambar 15 Contoh Pengolahan Data Dengan Skala Linkert

Berdasarkan hasil pengujian Beta, didapatkan beberapa poin kesimpulan dari tanggapan masyarakat terhadap aplikasi. Berikut adalah poin-poin kesimpulan dari pengujian beta yang telah dilakukan :

1. Aplikasi yang dibangun telah memiliki tampilan antarmuka yang menarik bagi responden dengan skala kategori lebih dari setuju.
2. Aplikasi yang dibangun mudah untuk digunakan dengan skala kategori lebih dari setuju.
3. Aplikasi yang dibangun bermanfaat dan membantu dalam kegiatan responden dengan skala kategori lebih dari setuju.
4. bahwa aplikasi yang dibangun telah bisa mendeteksi keramaian pada ruang publik dengan skala kategori lebih dari setuju.
5. aplikasi yang dibangun dapat memberikan informasi mengenai kondisi keramaian dengan skala kategori setuju.
6. Aplikasi yang dibangun dapat menentukan rekomendasi ruang publik yang tepat dengan skala kategori lebih dari setuju.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil implementasi, pengujian, serta wawancara kepada pengguna yang dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat mendeteksi keramaian dengan menambah kapasitas sekarang pada database *firebase* ketika pengguna memasuki area

geofencing ruang publik dan mengurangi kapasitas sekarang pada database *firebase* ketika pengguna keluar dari area ruang publik.

2. Aplikasi dapat membantu masyarakat untuk mengetahui informasi mengenai kondisi keramaian di ruang publik dalam penerapan *new normal* di kota Bandung melalui visual marker pengguna dan warna dari area ruang publik.
3. Aplikasi dapat membantu masyarakat dalam menentukan rekomendasi ruang publik alternatif yang tepat untuk dikunjungi di kota Bandung yaitu berdasarkan kapasitas paling sedikit dan jarak terdekat dari lokasi pengguna.

5.2. Saran

Untuk mengembangkan aplikasi pendeteksian keramaian di ruang publik dengan memanfaatkan teknologi geofencing, peneliti memberikan saran baik dari peneliti sendiri maupun dari pengguna aplikasi yang diharapkan dapat terwujud pada penelitian selanjutnya. Adapun sarannya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perbaikan terhadap tampilan aplikasi agar lebih informatif terhadap data yang ditampilkan kepada pengguna.
2. Menambahkan data ruang publik lebih banyak lagi sehingga pengguna dapat mengetahui lebih banyak opsi untuk pergi ke ruang publik tersebut.
3. Menambahkan informasi riwayat kemana dan kapan pengguna memasuki area ruang publik, sehingga bisa menentukan rekomendasi berdasarkan ruang publik sejenis yang sering dikunjungi oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin Pemerintah Kota Bandung, "Tentang Kota Bandung," Profile. <https://www.bandung.go.id/profile> (diakses 2 Desember 2022).
- [2] PropertyGuru, "10 Kota Besar Di Indonesia Berdasarkan Jumlah Penduduk Dan Luas Wilayahnya," 19 Juli 2022. <https://www.rumah.com/areainsider/dki-jakarta/article/kota-besar-di-indonesia-14929> (diakses 2 Desember 2022).
- [3] G. Ramadhan, G. Nurzuraida, H. Wibowo, dan K. Wijaya, "Elemen Pembentuk Ruang Terbuka Publik Alun-Alun Kota Bandung," *ENGINEERING, SCIENCES AND SOCIAL HUMANIORA*, vol. 1, no. 1, Jun 2018, doi: 10.31848/ensains.v1i1.57.
- [4] S. Sarah Sofyaningrat, "Membandingkan Tingkat Mobilitas Masyarakat Selama Pandemi," Mei 2021. <https://smartcity.jakarta.go.id/id/blog/membandingkan-tingkat-mobilitas-masyarakat-selama-pandemi/>
- [5] G. Y. A. Suprabowo, "Memaknai Hospitalitas di Era New Normal: Sebuah Tinjauan Teologis Lukas 10:25-37," *JTKK*, vol. 5, no. 1, hlm. 43–58, Jun 2020, doi: 10.52104/harvester.v5i1.29.

- [6] N. N. K. Sari, "Pemanfaatan Aplikasi Mobile Assistant Untuk Mendeteksi Kerumunan dalam Penerapan New Normal Covid-19," hlm. 10.
- [7] D. Faedlulloh, R. Prasetyanti, and - Indrawati, "Menggagas Ruang Publik Berbasis Demokrasi Deliberatif: Studi Dinamika Pengelolaan Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) di Jakarta Utara," *Spirit Publik J. Adm. Publik*, vol. 12, no. 2, p. 43, Nov. 2017, doi: 10.20961/sp.v12i2.16240.
- [8] G. F. Mandias, "Analisis Pengaruh Pemanfaatan Smartphone Terhadap Prestasi Akademik Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Klabat," *CogITo Smart J.*, vol. 3, no. 1, p. 83, Jul. 2017, doi: 10.31154/cogito.v3i1.47.83-.
- [9] N. K. C. Dewi, I. B. G. Anandita, K. J. Atmaja, and P. W. Aditama, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android," p. 8.
- [10] M. F. A. Muri, H. S. Utomo, and R. Sayyidati, "Search Engine Get Application Programming Interface," *J. Sains Dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 88–97, Dec. 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.175.
- [11] Y. Sari and H. Riyansah, "Aplikasi Tracking Pedagang Keliling Dengan GPS Google Maps API Berbasis Android," vol. 5, no. 3, p. 14, 2021.
- [12] A. F. Rahman, A. P. Kharisma, and R. K. Dewi, "Rancang Bangun Aplikasi Geofence Marketing Cafe Berbasis Android Studi Kasus: Ice Ah!," p. 10.
- [13] E. A. W. Sanad, "Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire," *J. Penelit. Enj.*, vol. 22, no. 1, pp. 20–26, May 2019, doi: 10.25042/jpe.052018.04.
- [14] W. W. Widiyanto, "Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Waterfall Development Model, Model Prototype, Dan Model Rapid Application Development (RAD)," vol. 4, hlm. 7, 2018.
- [15] D. S. Tiyas, "Rekayasa Perangkat Lunak Pendukung Keputusan Penentuan Supplier Dengan Menggunakan Metode Profile Matching Pada UD Gunung Mas Semarang," hlm. 8.