

Pengembangan Sistem Antrean Berbasis Android pada Layanan Administrasi di Universitas Teknologi Yogyakarta

Ahmad Syaiful¹, Muhammad Fachrie^{2*}

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
**email: muhammad.fachrie@staff.uty.ac.id*

(Naskah masuk: 11 April 2020 diterima untuk diterbitkan: 27 Juni 2020)

ABSTRAK – Panjangnya antrean di sebuah loket penyedia layanan tentunya membuat para pengguna layanan tidak nyaman, bosan, bahkan kelelahan selama menunggu. Selain itu, waktu yang terbuang pun cukup banyak selama menunggu antrean. Ketidakpastian waktu dalam menunggu giliran pun seringkali menimbulkan masalah bagi pengguna layanan yang seringkali berujung pada tidak terlayannya para pengantre karena jam layanan sudah berakhir. Hal ini pula yang terjadi pada beberapa layanan administrasi di Universitas Teknologi Yogyakarta, di mana mahasiswa harus antre panjang di loket-loket bank yang ada di kampus ataupun loket Bagian Keuangan sekadar untuk membayarkan uang kuliah atau melakukan validasi pembayaran. Oleh karena itu, pada artikel ini, kami membahas mengenai pengembangan aplikasi berbasis Android yang berfungsi untuk membantu penyedia layanan dalam mengelola antrean, serta memudahkan para pengantre dalam mengambil nomor antrean dan mendapatkan estimasi waktu menunggu giliran untuk mendapatkan layanan. Aplikasi tersebut dikembangkan menggunakan Android Studio dengan memanfaatkan basis data Firebase milik Google untuk menunjang kemudahan pengembangan aplikasi. Untuk mengukur kelayakan penggunaan aplikasi, maka pengujian pada beberapa perangkat berbeda pun telah dilakukan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, aplikasi mampu memberikan informasi mengenai kepadatan antrean, estimasi waktu mengantre, dan notifikasi untuk mengingatkan pengguna yang sedang mengantre.

Kata Kunci – antrean, sistem antrean, pelayanan umum, aplikasi mobile, Android

Development of Android-Based Queue System for Administration Services in Universitas Teknologi Yogyakarta

ABSTRACT – The length of the queue at a service provider counter certainly makes the service users uncomfortable, bored, and even tired while waiting. In addition, too much time is wasted while waiting in line. The uncertainty of time in waiting their turn often causes problems for service users which often results in no service to some users because the service hours are over. This also happened to several administrative services at Universitas Teknologi Yogyakarta, where students had to queue long at bank counters on campus or in the Finance Department counters just to pay tuition fees or validate payments. Therefore, in this article, we discuss the development of Android-based applications that serve to assist service providers in managing queues, as well as making it easier for queues to retrieve queue numbers and get an estimated time to wait their turn to get service. The application was developed using Android Studio by utilizing Google's Firebase database to support the ease of application development. To measure the appropriateness of application use, tests on several different devices have also been carried out. Based on tests conducted, the application can provide information about queue density, estimated time to queue, and notifications to remind users who are queuing.

Keywords - queue, queue system, public service, mobile application, Android

1. PENDAHULUAN

Antrean merupakan sekumpulan orang yang berbaris sesuai urutan tertentu untuk mendapatkan layanan dari suatu fasilitas umum, misalnya loket pembelian tiket, loket pendaftaran pasien di rumah sakit, loket *check-in* penumpang pesawat terbang, loket pembelian tiket bioskop, loket penarikan uang di bank, dsb. Antrean terjadi karena jumlah pengguna layanan jauh lebih banyak dari petugas pelayanan yang berjaga.

Bagi sebagian orang, mengantre di suatu penyedia layanan dengan menggunakan sistem antrean yang umum digunakan selama ini merupakan hal yang tidak praktis karena cenderung melelahkan dan menghabiskan waktu sia-sia, terlebih lagi jika antrean tersebut sangat panjang, tidak teratur, serta durasi pelayanan tiap orang yang tidak tentu.

Pemandangan yang padat sering membuat orang menjadi tidak nyaman untuk mengantre, apalagi dengan kondisi ramai dan berdesakan tanpa bisa meninggalkan tempat antrean untuk sementara waktu. Selain itu, hal yang umum terjadi pada suatu antrean adalah ketidakpastian waktu menunggu yang dirasakan oleh setiap pengantre. Ketidakpastian ini membuat setiap pengantre cenderung tidak dapat meninggalkan antrean untuk sementara waktu jika ada urusan lain yang harus diselesaikan. Risiko terlewat nomor antrean atau giliran yang diambil orang lain dapat terjadi apabila seorang pengantre meninggalkan lokasi antrean. Lingkup informasi yang terbatas juga menyebabkan pelanggan harus datang ke lokasi penyedia layanan hanya untuk melihat kepadatan pelayanan. Hal-hal tersebutlah yang menyebabkan sebagian orang merasa rugi karena kehilangan waktu dan tenaga setiap akan mengantre.

Masalah antrean sebagaimana yang dijelaskan sebelumnya juga terjadi pada beberapa pelayanan administrasi di Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY), misalnya pada pelayanan pembayaran uang kuliah di loket kampus ataupun pada pelayanan validasi pembayaran di Bagian Keuangan Universitas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah aplikasi yang dapat digunakan melalui perangkat bergerak (*mobile*) yang mampu menginformasikan nomor antrean kepada para pengantre melalui *smartphone* Android, sehingga para pengantre tidak perlu berbaris Panjang dan menunggu lama untuk mendapat giliran pelayanan, melainkan cukup dengan memantau informasi yang ada pada aplikasi di *smartphone*. Android merupakan sistem operasi yang diperuntukan khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphone* atau tablet-PC [1].

Beberapa kelebihan dari aplikasi ini, di antaranya dapat memberikan informasi kepadatan antrean untuk memberikan kepastian waktu kepada pengantre, sehingga para pengantre dapat melakukan kegiatan lain tanpa harus berdiri menunggu di dalam barisan. Pengantre akan mendapatkan notifikasi jika antreannya sudah mendekati nomor didapatkan di awal. Kelebihan lainnya adalah, pengguna layanan juga dapat mengambil nomor antrean tanpa harus datang langsung ke loket. Hal ini tentunya memberikan kemudahan serta kenyamanan bagi para pengguna layanan.

2. METODE DAN BAHAN

A. Metode Penelitian

Di dalam pembahasan mengenai pengembangan perangkat lunak, dikenal istilah *Software Development Life Cycle* (SDLC) yakni suatu tahapan dalam pengembangan perangkat lunak yang diawali dari tahap analisis, perancangan (desain), implementasi, pengujian, perawatan, hingga berputar kembali pada tahap pertama [2]. Perangkat lunak atau yang sering juga disebut 'aplikasi' itu sendiri merupakan wujud nyata dari hasil perancangan sistem yang bertujuan untuk mengolah data ataupun mengerjakan tugas yang diberikan oleh penggunanya berdasarkan suatu aturan tertentu dari bahasa pemrograman yang digunakan [3].

Penelitian ini menerapkan paradigma SDLC dengan diawali tahap analisis kebutuhan fungsi pada aplikasi berdasarkan pengalaman penulis dan beberapa kolega yang telah mengantre pada fasilitas pelayanan di Universitas Teknologi Yogyakarta. Hasil analisis dijadikan acuan untuk membuat rancangan aplikasi dalam bentuk diagram-diagram seperti Diagram Aliran Data (DAD), desain basis data, serta desain antarmuka aplikasi. Setelah rancangan dirampungkan, dilakukan implementasi berupa penulisan kode program menggunakan Android Studio. Program yang telah dibangun diuji secara *black box* untuk memastikan semua fungsi pada aplikasi berjalan sebagaimana mestinya serta untuk mencari tahu *bug* yang masih terdapat pada aplikasi.

B. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa cara, yakni:

- 1) Observasi, yakni pengamatan terhadap para mahasiswa yang rutin menggunakan fasilitas publik di beberapa penyedia layanan di Universitas Teknologi Yogyakarta. Dari pengamatan tersebut, didapatkan fakta bahwa

setiap kali memasuki awal semester baru atau mendekati masa-masa Ujian Tengah Semester, antrean di setiap loket bank yang berada di kampus terurai panjang. Selain itu, antrean panjang juga terjadi pada loket validasi keuangan, tempat di mana mahasiswa yang membayar uang kuliah tidak pada loket bank-bank yang ada di kampus.

- 2) Studi kepustakaan, yakni penelusuran hasil-hasil penelitian terdahulu, yang memiliki topik terkait. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengembangan aplikasi mobile pada berbagai studi kasus, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan dalam merancang aplikasi antrean berbasis Android ini.

C. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan melakukan pencarian bahan-bahan dan pengambilan informasi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, seperti buku, jurnal ataupun artikel internet. Sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem antrean berbasis Android.

Pada [4], basis data Firebase digunakan untuk membangun aplikasi e-Order pada sebuah rumah makan. Aplikasi tersebut dibuat untuk memberi kemudahan bagi pelanggan untuk memesan menu-menu yang masih tersedia di rumah makan tersebut tanpa harus datang langsung ke lokasi. Penggunaan Firebase sebagai basis data yang bersifat real time dengan paradigma NoSQL mampu mempercepat proses pengembangan pada aplikasi.

Pada [5-8], fitur *push notification* pada aplikasi Android memanfaatkan fitur *Firebase Cloud Messaging*. Penggunaan fitur ini tidak hanya mempermudah dalam pengiriman notifikasi pada perangkat bergerak berbasis Android, tetapi juga dapat digunakan untuk mengirimkan notifikasi ke perangkat apa saja. Kemudahan ini pun didukung pengembangan yang sangat praktis di mana pengembang aplikasi tidak perlu menuliskan baris kode untuk melakukan pengiriman notifikasi tersebut.

Berkaitan dengan sistem antrean, bank merupakan salah satu fasilitas publik yang selalu memiliki antrean nasabah yang ingin dilayani. Pada [9], aplikasi antrean dikembangkan untuk memberikan kenyamanan kepada nasabah, sehingga nasabah dapat mengambil nomor antrean terlebih dahulu tanpa harus langsung datang ke kantor bank tersebut.

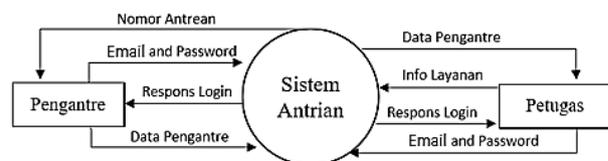
Layanan kesehatan pun selalu dipenuhi oleh antrean para pasien yang hendak berobat. Hal ini lah yang mendasari dikembangkannya aplikasi antrean untuk memberik kemudahan pada para pasien yang ingin berobat ke dokter [10]. Selain itu, aplikasi

antrean juga dikembangkan dengan model *client-server* seperti pada [11].

Dari beberapa referensi tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk mengatur antrean pada sebuah layanan perlu dilakukan riset dan perhitungan yang matang agar nantinya dapat benar-benar bisa mengatasi kelebihan antrean pada layanan tersebut. Dengan memanfaatkan teknologi yang semakin canggih pada saat ini, maka pengembangan aplikasi antrean berbasis Android dengan memanfaatkan teknologi basis data pada *Google Firebase* dapat memberikan peningkatan pelayanan kepada para pengguna layanan [12].

D. Perancangan Sistem

Perancangan dilakukan untuk mengetahui gambaran bagaimana sistem yang akan dibangun. Perancangan dilakukan dengan menggunakan Diagram Aliran Data (DAD), dan perancangan struktur basis data pada *Firebase NoSQL*. Diagram Konteks dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Konteks dari aplikasi yang dikembangkan

Pada sistem yang dibuat terdapat dua pengguna yaitu petugas dan pengantre, pengguna diwajibkan untuk memiliki akun untuk *login* atau masuk kedalam sistem antrean, setelah itu pengantre diwajibkan untuk mengisi data berupa nama lengkap dan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) dan nantinya akan mendapatkan nomor antrean yang digunakan untuk mengantre di suatu penyedia layanan.

```
"penyedia" {
  $key {
    "image" : string,
    "kode" : string,
    "password" : string,
    "status" : string,
    "title" : string
  }
}
```

Gambar 2. Struktur Collection Penyedia Layanan pada Google Firebase.

Struktur basis data penyedia digunakan untuk menyimpan data penyedia layanan yang berisi \$key untuk menyimpan 'key' unik dari setiap penyedia layanan. Field 'image' berisi URL gambar penyedia layanan yang akan ditampilkan di aplikasi antrean, 'kode' berisi kode penyedia layanan yang nantinya digunakan sebagai ID pengenalan untuk mengirimkan

notifikasi ke *smartphone* pengantre, 'status' berisi status dari penyedia layanan yang terbagi menjadi tiga yaitu "Buka", "Tutup", dan "Istirahat", 'title' berisi nama dari penyedia layanan. Struktur objek penyedia dapat dilihat pada Gambar 2.

Struktur basis data pengantre seperti yang terlihat pada Gambar 3, digunakan untuk menyimpan data pengantre, yakni mahasiswa UTY. Objek ini berisi penyedia layanan yang dipilih untuk mengantre, tanggal berisi tanggal saat pengantre mengambil nomor antrean, \$key untuk menyimpan 'key' unik dari setiap pengantre. Data ini 'key' sama dengan nomor antrean yang didapat. Field 'email' berisi alamat email yang digunakan pengantre untuk masuk ke aplikasi, 'nama' berisi data nama pengantre yang nantinya digunakan untuk mempermudah layanan, 'nim' berisi data Nomor Induk Mahasiswa (NIM) pengantre yang nantinya digunakan untuk mempermudah layanan, 'no_antrean' berisi nomor antrean yang didapatkan pengantre dari penyedia layanan, status berisi status dari pengantre yang terbagi menjadi tiga yaitu "Mengantre", "Terlayani", dan "Dibatalkan". Field 'waktu' menunjukkan lamanya pelayanan yang dilakukan oleh petugas penyedia layanan terhadap pengantre. Data 'waktu' ini digunakan untuk menghitung estimasi waktu layanan bagi tiap pengantre. Struktur data dari objek 'pengantre' dapat dilihat pada Gambar 3.

```

"Pengentre" {
  Penyedia Layanan {
    Tanggal {
      $key {
        "email" : string,
        "nama" : string,
        "nim" : number,
        "no_antrean" : number,
        "status" : string,
        "waktu" : number,
      }
    }
  }
}
    
```

Gambar 3. Struktur Collection Pengantre

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Program

Program dibangun dengan menggunakan Android Studio 3.4.2 sebagai alat untuk membuat program dan Firebase sebagai basis data. Firebase merupakan suatu *platform* yang dikembangkan oleh Google untuk memberikan layanan berupa *Cloud Service Provider* dan *Backend as a Service*. Firebase merupakan teknologi baru yang mampu memberikan kemudahan bagi para pengembang perangkat lunak untuk mengembangkan aplikasi berbasis perangkat bergerak maupun aplikasi berbasis web [13][14].

1) Menu Muka

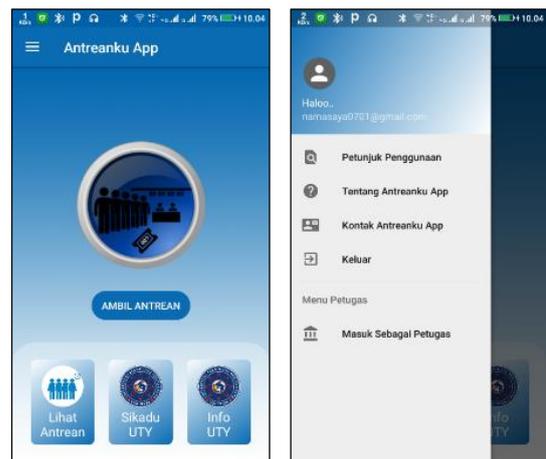
Menu muka merupakan menu yang akan ditampilkan pertama kali saat membuka antreanku app. Pada menu ini terdapat tiga sub menu yang saling terhubung, yaitu menu 'Login', menu 'Buat Akun' dan menu 'Lupa Password'.

Pada menu 'Login', pengguna diharuskan untuk memasukkan *email* dan *password* sesuai dengan data yang telah didaftarkan sebelumnya. Jika pengguna belum memiliki akun, maka pengguna dapat melakukan registrasi pada sub menu 'Buat Akun'. Pada saat registrasi, pengguna cukup mengisi data berupa *email* dan *password*. Setelah pendaftaran berhasil, maka pengguna akan mendapatkan *email* konfirmasi.

Sub menu 'Lupa Password' berfungsi untuk mengganti *password* akun pengguna apabila pengguna lupa *password*nya. Tampilan menu muka dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Muka



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

2) Menu Utama

Menu utama adalah menu yang ditampilkan setelah pengguna berhasil masuk/ login ke dalam aplikasi. Pada menu ini, terdapat beberapa pilihan sub menu yang dapat digunakan, yakni sub menu 'Ambil Antrean' yang berfungsi untuk mengambil

nomor antrean, sub menu 'Lihat Antrean' yang berfungsi untuk menampilkan informasi kepadatan antrean dan estimasi waktu mengantre, menu 'Sikadu UTY' dan 'Info UTU' untuk menampilkan website Sistem Informasi Akademik Terpadu (Sikadu) UTU dan *website* info UTU.

Selanjutnya, terdapat tambahan navigasi menu yang berisi 'Petunjuk Penggunaan', 'Tentang Aplikasi', 'Kontak', 'Keluar', dan menu 'Masuk sebagai Petugas'. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 5.

3) Sub Menu 'Ambil Antrean'

Menu ambil antrean digunakan pengguna untuk mengambil nomor antrean di masing-masing penyedia layanan. Pengguna yang ingin mengambil nomor antrean diharuskan untuk mengisi data berupa nama lengkap dan nomor induk mahasiswa (NIM). Menu 'Ambil Antrean' dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu Ambil Antrean

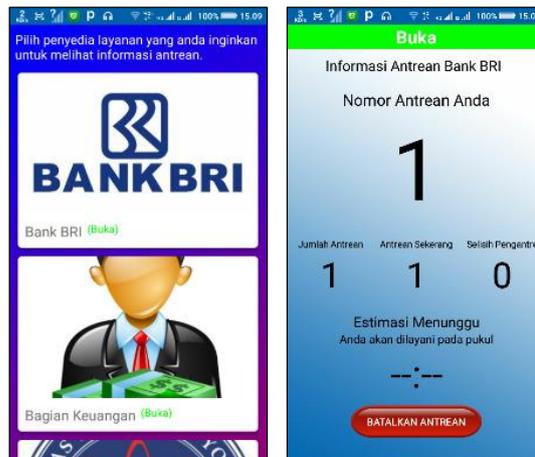
4) Sub Menu 'Lihat Antrean'

Pada sub menu 'Lihat Antrean', pengguna mendapatkan informasi mengenai kepadatan antrean seperti jumlah antrean, nomor antrean yang sedang dilayani, dan estimasi waktu menunggu antrean bagi pengguna yang sudah mengambil nomor antrean di penyedia layanan yang dipilih. Pengguna juga dapat membatalkan antrean jika sebelumnya telah mengambil nomor antrean. Tampilan sub menu 'Lihat Antrean' dapat dilihat pada Gambar 7.

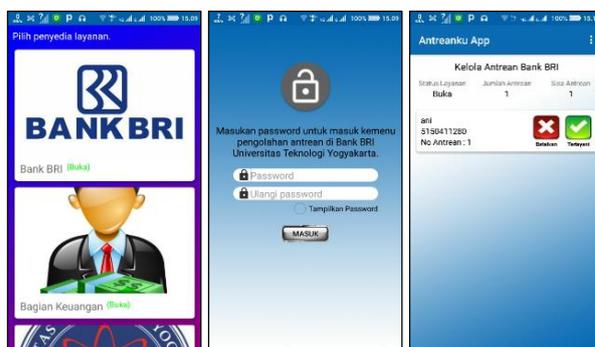
5) Menu Petugas

Menu petugas digunakan pengguna yang memiliki akses sebagai administrator penyedia layanan. Sebelum masuk ke menu ini, pengguna diharuskan mengisi *password*. Di dalam menu ini terdapat beberapa fitur, yakni pengelolaan antrean, penggantian *password* petugas, penggantian status penyedia layanan yang terdiri dari tiga macam

kondisi, yakni 'buka', 'tutup', dan 'istirahat'. Tampilan menu 'Petugas' dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Tampilan Menu Lihat Antrean



Gambar 8. Tampilan Menu 'Petugas'

6) Tampilan Menu Navigasi

Pada menu navigasi, pengguna akan mendapatkan informasi mengenai petunjuk penggunaan aplikasi, tentang aplikasi, dan informasi kontak tim pengembang aplikasi. Tampilan menu navigasi dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Menu Navigasi

B. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi merupakan tahap pengembangan yang dilakukan setelah

implementasi selesai. Proses pengujian tersebut dilakukan menggunakan teknik pengujian *Black Box* yang merupakan teknik pengujian menjadikan kesesuaian antara input dan keluaran dari tiap modul program sebagai fokus pengamatan. Hal ini bertujuan untuk memastikan agar setiap fitur ataupun modul pada program yang dibuat berfungsi dengan baik [3][15]. Selain itu, pengujian tersebut juga bertujuan untuk menemukan letak kesalahan-kesalahan atau *bug* pada aplikasi agar dapat segera diperbaiki.

Berdasarkan pengujian *Black Box* yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik dan semua fungsi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, beberapa *bug* yang muncul pada saat pengujian telah mampu diperbaiki.

C. Hasil Uji pada Beberapa Tipe Perangkat

Pengujian aplikasi pada beberapa tipe perangkat bergerak dilakukan dengan menggunakan beberapa perangkat dari sejumlah produsen yang banyak dijual di pasaran. Dari semua perangkat yang digunakan pada saat pengujian, kami menemukan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik di semua perangkat. Ringkasan hasil uji coba aplikasi pada berbagai tipe perangkat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji aplikasi antrean pada beberapa perangkat Android

No.	Nama Perangkat	Hasil Pengujian
1	Coolpad Max Lite R108	Berhasil
2	Samsung Galaxy J2 Prime	Berhasil
3	Asus Zenfone Max Pro M1	Berhasil
4	Samsung Galaxy j5	Berhasil
5	Andromax A	Berhasil
6	Oppo A37	Berhasil
7	Lenovo A7000	Berhasil
8	Redmi 4x	Berhasil
9	Samsung Galaxy Ace3	Berhasil
10	Remix OS (Notebook Lenovo)	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan proses analisis, perancangan, dan implementasi, pada Perancangan Sistem Antrean Berbasis Android (Studi Kasus Universitas Teknologi Yogyakarta), diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Sistem antrean memanfaatkan smartphone Android pada penyedia layanan di Universitas Teknologi Yogyakarta telah berhasil dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi *Google Firebase*.
- 2) Aplikasi sistem antrean berbasis Android mampu memberikan informasi mengenai kepadatan

antrean, estimasi waktu mengantre, dan notifikasi untuk mengingatkan pengguna yang sedang mengantre.

- 3) Berdasarkan hasil pengujian *black box* dan pengujian pada berbagai tipe perangkat, aplikasi dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya di berbagai perangkat bergerak dari sejumlah produsen yang banyak beredar di pasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Universitas Teknologi Yogyakarta atas dukungannya sebagai tempat penulis menimba ilmu dan tempat objek penelitian, juga kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan sistem antrean yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N Safaat, 2011, "Pengembangan Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet Berbasis Android". Bandung: Informatika.
- [2] T Saputra Teguh, B Irawan. dan Ilhamsyah, 2014, "Aplikasi Antrian Nasabah Bank Menggunakan Teks Dan Suara Berbasis Jaringan Wireless Lokal Area Network (WLAN)", *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, 2(2), 1-7.
- [3] E.I Sela, M Ishan, 2017, "Deteksi Kualitas Telur Menggunakan Analisis Tekstur", *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, 11(2), 199-208.
- [4] A Sonita, R.F Fardianitama, 2018, "Aplikasi E - Order Menggunakan Firebase dan Algoritme Knuth", *Jurnal Pseudocode*, V, 38-45.
- [5] Yogiswara dan D.R Astriyanto, 2018, "Penerapan Web Service Dan Firebase Notification pada Pengembangan Aplikasi Gerakan Nasi Bungkus Jember Berbasis Android", *Jurnal Informatika*, 04(2), 161-167.
- [6] A Saefullah, D Ariyani, A Rienauld, 2014, "Sistem Notifikasi Antrian Berbasis Android", *Creative Common and Innovative Technology Journal*, 7(40), 402-419.
- [7] J Setiawan, E Kristianto, Fredicia, 2015, "Implementasi Push Notification Pada Informasi Perkuliahan Dan Kegiatan Mahasiswa Berbasis Android", *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer*, 04 (14), 211-219.
- [8] M Siddik, A Nasution, 2018, "Perancangan Aplikasi Push Notification Berbasis Android", *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, IV (2), 149-154.
- [9] S.N Aulele, 2014, "Analisis Sistem Antrian Pada Bank Mandiri Cabang Ambon", *Jurnal Berekeng*, 8(1), 45-49.

- [10] S.B Aziz, T.A Riza, R Tulloh, 2015, "Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Sistem Antrian Untuk Pasien Pada Dokter Umum Berbasis Android Dan Sms Gateway", *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, 71-82.
- [11] Y Novianto, 2012, "Perancangan Program Aplikasi Sisiem Antrian Berbasis Client Server", *Jurnal Processor*, 7(2), 1- 14.
- [12] M. A Hakim, S Nurhayati, 2019, "Pengembangan Aplikasi Chatbot Midwify sebagai Media Pendukung Pembelajaran Ilmu Kebidanan Berbasis Android di Stikes Bhakti Kencana Bandung", *Jurnal Komputika*, 8(1), 45-52.
- [13] Google Developers. Firebase Realtime Database. Diakses pada pada November 2, 2019, Firebase <https://firebase.google.com/docs/database/>
- [14] A Rahmi, I.N Piarsa, P.W Buana, P. W, 2017, "FinDoctor - Interactive Android Clinic Geographical Information System Using Firebase and Google Maps API", *International Journal of New Technology and Research*, 3(7).
- [15] M.S Mustaqbal, R.F Firdaus, H Rahmadi, 2015, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)". *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3).