



Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android

Ilham Firman Maulana

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana
672016094@student.uksw.edu

Abstract

Traffic violations are familiar things on the highway. For road users who commit traffic violations will be given sanctions such as reprimands, warnings or given a ticket. The speeding ticket is a medium for the police to write fines and violations against road users who commit traffic violations. In this modern era ideas and ideas have emerged to develop a system or application that can facilitate the performance, needs and human activities through an intermediary smartphone. E-ticketing is a digitization of the manual ticketing process that fills offenders data on the ticketing sheet. The e-ticket helps the police in the ticketing process by entering data in the application, utilizing the Firebase Realtime Database technology through smartphone intermediaries. The purpose of this study is to create a traffic violator or E-ticketing system using the Firebase Realtime Database technology. Then provide attachments to offenders in the form of notifications through the E-ticket application, and assist the police in an effort to deal with traffic offenders. The results of this study showed 80.5% of respondents rated the Application of Firebase Realtime Database on the Android-based Smartphone Mobile E-Ticket Application in accordance with the needs of the police in carrying out the ticketing process.

Keywords: E-Tilang, Firebase, Realtime, Smartphone, Android

Abstrak

Pelanggaran lalu lintas merupakan hal yang tidak asing kita lihat di jalan raya. Bagi pengguna jalan raya yang melakukan pelanggaran lalu lintas akan diberikan sanksi seperti teguran, peringatan atau diberi surat tilang. Surat tilang merupakan media bagi pihak kepolisian untuk menuliskan denda dan pelanggaran terhadap pengguna jalan raya yang melakukan pelanggaran lalu lintas. Di era *modern* ini bermunculan ide dan gagasan untuk mengembangkan suatu sistem atau aplikasi yang dapat mempermudah kinerja, kebutuhan serta aktifitas manusia melalui perantara *smartphone*. E-tilang merupakan digitalisasi dari proses penilangan manual yang mengisi data pelanggaran pada lembar surat tilang. E-tilang membantu pihak kepolisian dalam proses penilangan dengan memasukan data di dalam aplikasi, memanfaatkan teknologi *Firestore Realtime Database* melalui perantara *smartphone*. Tujuan penelitian ini membuat sistem tindak pelanggaran lalu lintas atau E-tilang dengan menggunakan teknologi *Firestore Realtime Database*. Kemudian memberikan *attachment* ke pelanggar berupa notifikasi melalui aplikasi E-tilang, dan membantu pihak kepolisian dalam upaya menangani tindak pelanggaran lalu lintas. Hasil dari penelitian ini menunjukkan 80,5% dari responden, menilai Penerapan *Firestore Realtime Database* pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis *Mobile Android* sesuai dengan kebutuhan pihak kepolisian dalam melaksanakan proses tilang.

Kata kunci: E-Tilang, Firestore, Realtime, Smartphone, Android

1. Pendahuluan

Pelanggaran lalu lintas di Indonesia sering terjadi[1]. Bagi pengguna jalan raya yang melakukan pelanggaran lalu lintas maka akan diberikan sanksi seperti teguran atau diberi surat tilang. Surat tilang merupakan media bagi polisi untuk menuliskan denda dan pelanggaran terhadap pengguna jalan raya yang melakukan pelanggaran lalu lintas. Saat ini pihak kepolisian masih menggunakan sistem pencatatan surat tilang

secara manual, pencatatan secara manual sendiri yaitu dengan mengisi data-data pada lembar surat tilang[2].

Dengan penerapan sistem E-Tilang masyarakat tidak perlu lagi datang ke pengadilan dengan jadwal yang telah ditentukan, masyarakat hanya perlu datang ke ATM (Anjungan Tunai Mandiri) atau ke Bank selanjutnya melakukan *transfer* ke nomor yang sudah diberikan oleh petugas yang menilang[3]. Oleh karena itu pelanggar lalu lintas tidak perlu datang ke persidangan untuk mengambil STNK (Surat Tanda Nomer Kendaraan) dan membayar denda sesuai jadwal yang ditentukan, akan tetapi pelanggar hanya cukup lihat, bayar, dan ambil dalam waktu singkat. Kebijakan ini berawal dari permasalahan yang terjadi dalam penegakan hukum mengenai pelanggaran-pelanggaran yang terjadi dalam berlalu lintas mulai dari pungutan liar, istilah damai di tempat, masalah sidang tilang di pengadilan hingga akuntabilitas uang denda. Tujuan dari program E-Tilang dianggap mampu menjawab permasalahan tersebut dan disambut baik oleh implementor maupun masyarakat[4].

Penelitian yang berjudul “*Aplikasi E-TILANG Kendaraan Bermotor Berbasis Android*” yang dilakukan oleh Q. A. Subavhe Sandy, Hardhienata Soewarto pada tahun 2016 membahas mengenai pembuatan Aplikasi E-Tilang yang digunakan oleh pihak kepolisian dalam tugasnya dalam penilangan. Menggantikan media kertas ke media *handphone* berbasis *Android*. Data tilang ini sangat akurat karena selain data tilang disertai juga foto pengendara dengan kendaraanya. Pelanggar yang telah ditindak oleh pihak kepolisian dapat melihat kebenaran data tilang dan data sidang melalui *web* yang sudah diberitahukan sebelumnya oleh pihak kepolisian saat ditindak di jalan raya. [1]

Penelitian yang berjudul “*Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android*” yang dilakukan oleh G. R. Payara and R. Tanone pada tahun 2018 membahas tentang implementasi pemesanan makan dalam bentuk aplikasi berbasis *android* yang sangat membantu para konsumen atau pembeli untuk melakukan pemesanan makanan. Aplikasi ini mempermudah pihak admin untuk mengelola data pemesanan. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan teknologi *Realtime database*. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat dalam proses memesan makanan menjadi lebih mudah dan efisien.[5]

Penelitian yang berjudul “*Aplikasi E-Tilang Pada Tablet Sistem Operasi Berbasis Android*” yang dilakukan oleh Ibnu Peristiwaan Azis pada tahun 2012 membahas tentang merancang sistem dan pembuatan aplikasi E-Tilang yang bertujuan untuk memudahkan tugas dari kepolisian. Perancangan sistem ini terdiri dari perancangan *server* dan *client*. *Client* yang dimaksud dalam perancangan ini adalah pihak kepolisian. Sistem ini akan berjalan pada tablet bersistem operasi *Android*

yang akan mendigitalisasi form bukti pelanggaran kemudian akan tersimpan ke dalam *database* yang nantinya akan dieksekusi atau *disubmit* oleh sisi kejaksaan. *Server* sebagai pihak kejaksaan medianya *website*.[6]

Penelitian yang berjudul “*Aplikasi Surat Tilang Berbasis Android Menggunakan Teknologi Near Field Communication (NFC)*” yang dilakukan oleh Ridar Rusdi, Ardianto Wibowo, Yohana Dewi Lulu W pada tahun 2013 membahas tentang memanfaatkan penggunaan teknologi NFC dan kartu *Radio-frequency identification* (RFID) untuk membuat sebuah aplikasi surat tilang berbasis *Android*. Surat tilang ditulis melalui perangkat *Android*, kemudian data surat tilang disimpan kedalam kartu RFID pelanggar. Selanjutnya pelanggar akan memberikan kartu RFID kepada hakim saat persidangan. Hakim dengan menggunakan perangkat *Android* nya dapat membaca data surat tilang yang terdapat di dalam kartu RFID pelanggar.[3]

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merancang sebuah aplikasi E-Tilang dengan menggunakan teknologi *firebase realtime database*. *Realtime Database* adalah database asli *Firebase*. Solusi ini berlatensi rendah dan efisien untuk aplikasi seluler yang membutuhkan status *sinkronisasi* di seluruh pengguna secara *real-time*. Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah membuat sistem tindak pelanggar lalu lintas atau E-tilang dengan menggunakan teknologi *Firebase Realtime Database*. Kemudian memberikan *attachment* ke pelanggar berupa notifikasi melalui aplikasi E-tilang dan membantu pihak kepolisian dalam upaya menangani tindak pelanggar lalu lintas. Perancangan aplikasi E-Tilang ini juga membantu pihak *client* atau kepolisian dalam proses penilangan dengan memasukan data di dalam aplikasi. Mengganti proses manualnya mengisi data-data pelanggar pada lembar surat tilang. Aplikasi ini dibuat untuk membantu pihak KorpLantasRI[6]

2. Metodologi Penelitian

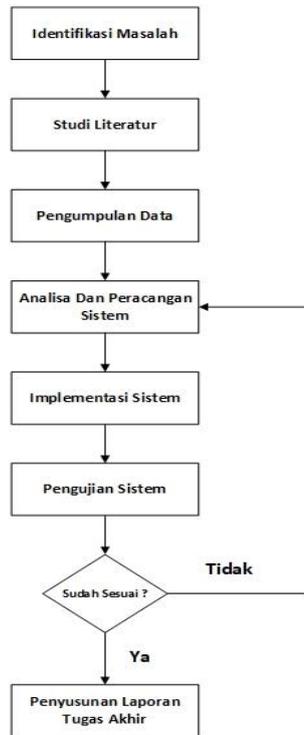
Metodologi penelitian merupakan proses untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan dalam melakukan penelitian. Secara detail ilustrasi penelitian digambarkan pada Gambar 1.

Gambar 1 menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini berguna sebagai proses dalam merancang sistem. Dimana di metodologi penelitian ini memiliki 7 fase yaitu identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, analisa dan perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem dan penyusunan laporan tugas akhir. Berikut penjelasan bagian dari metodologi penelitian.

2.1. Identifikasi Masalah

Di dalam tahap ini peneliti mengidentifikasi masalah yaitu pihak kepolisian masih menggunakan tilang

manual yang menyebabkan proses pengambilan STNK yang cukup lama, serta terdapat permasalahan istilah damai di tempat ataupun pungutan liat. Tujuan dari sistem E-tilang dianggap mampu menjawab permasalahan tersebut dan disambut baik oleh implementor maupun masyarakat[4].



Gambar 1. Bagan Metodologi Penelitian

2.2. Studi Literatur

Mekanisme Tilang ini terjadi pada saat pelanggar lalu lintas terbukti melakukan pelanggaran. Dari kepolisian akan melakukan beberapa tindakan, salah satu tindakannya adalah melakukan penilangan dengan cara menuliskan pelanggaran pada formulir warna merah yang berisi identitas pelanggar, jenis pelanggaran, dll. Setelah melakukan penindakan kepolisian menetapkan hari sidang dan menghimbau untuk pelanggar agar menghadiri sidang. Untuk tanggal dan dimana pelanggar harus menghadiri sidang sudah di cantumkan di formulir. Bila pelanggar tidak hadir, kepolisian wajib 2 kali memanggil dan ke 3 kalinya melakukan penangkapan. Pengembalian barang bukti menunggu selesainya sidang dan setelah pelanggar membayar denda ke Panitera.[6]

E-tilang adalah digitalisasi proses tilang, dengan memanfaatkan teknologi, seluruh proses tilang akan lebih efisien dan efektif juga membantu pihak kepolisian dalam manajemen administrasi.[7] Dengan menggunakan aplikasi E-tilang maka dapat menggantikan proses penilangan manual ke proses digitalisasi. Pelanggar lalu lintas akan mendapatkan notifikasi SMS penilangan sesuai format penilangan manualnya.

Firestore merupakan database realtime yang tersimpan di cloud dan support multiplatform seperti Android, iOS dan Web. Data pada firebase akan disimpan dalam struktur JSON (Java Script Object Notation). Database firebase akan melakukan sinkronisasi secara otomatis terhadap aplikasi client yang terhubung kepadanya. Aplikasi multiplatform yang menggunakan SDK Android, iOS dan JavaScript akan menerima update data terbaru secara otomatis pada saat aplikasi terhubung ke server firebase.[8]

Firestore merupakan platform Database yang digunakan pada aplikasi realtime. Ketika terjadi perubahan data, maka aplikasi yang terhubung dengan firebase akan memperbaharui secara otomatis melalui setiap device (perangkat) baik website ataupun mobile. Firestore mempunyai library (pustaka) yang lengkap untuk sebagian besar platform web dan mobile. Firestore dapat digabungkan dengan framework lain seperti node, java, javascript, dan lain-lain.[9] Terdapat beberapa fitur yang disediakan oleh firebase adalah sebagai berikut :

1. Analytics, fitur ini digunakan untuk mengamati tingkah laku pengguna dalam penggunaan aplikasi dan ditampilkan dalam satu dashboard.
2. Develop, fitur ini berupa cloud messaging, authentication, realtime database, storage, hosting, testlab dan crash reporting.
3. Grow, fitur ini digunakan untuk mempublikasikan sebuah produk aplikasi. Berikut adalah beberapa fitur firebase. Perhatikan Gambar 2.



Gambar 2. Fitur Firebase

Cloud Firestore merupakan database terbaru dari Firebase untuk pengembangan aplikasi seluler. Database ini melanjutkan keberhasilan Realtime Database dengan model data baru yang lebih intuitif. Cloud Firestore juga memiliki fitur kueri yang lebih lengkap dan lebih cepat, serta penskalaan yang lebih mendalam dibandingkan dengan Realtime Database. Seperti Firebase Realtime Database, Cloud Firestore membuat data tetap terhubung di aplikasi klien melalui listener realtime dan menawarkan dukungan secara offline untuk seluler dan web. Cloud Firestore ini digunakan untuk menampung data kepolisian yang telah melakukan proses registrasi melalui aplikasi E-tilang.

2.3 Pengumpulan data

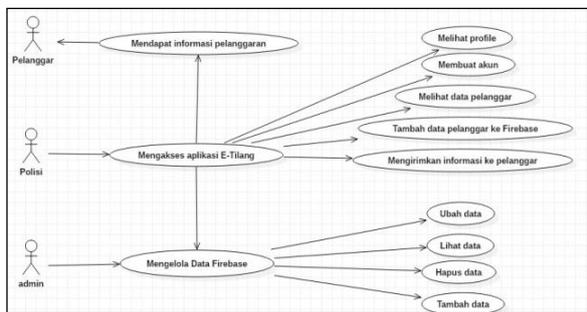
Data yang didapat secara tidak langsung dari objek penelitian (Data sekunder). Data yang diperoleh Dari sisi *client* adalah nama pelanggar, jenis kelamin, SIM, nomer kendaraan, nomer STNK, denda tilang, nomer hp, keterangan.

2.4 Analisa & Perancangan Sistem

Pada proses perancangan sistem menggunakan bahasa pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) yaitu *usecase diagram*, *activity diagram*, pembuatan *prototype*, perancangan *server (website)* dan *client* (aplikasi).

2.4.1. Usecase

Usecase diagram merupakan penjelasan keseluruhan kerja dari sebuah sistem secara garis besar.



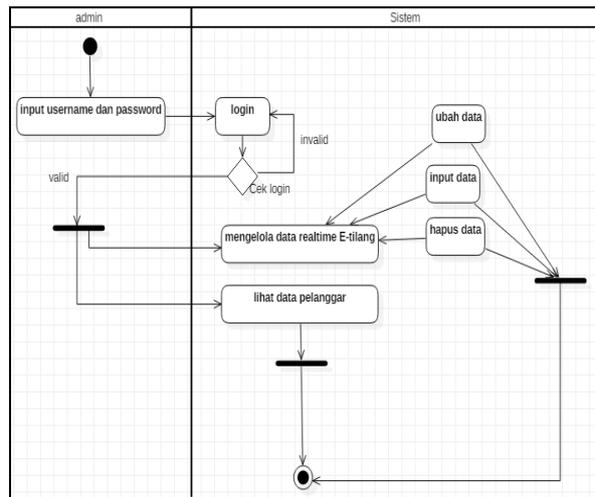
Gambar 3. Use case diagram untuk polisi, admin dan pelanggar

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat 2 pengguna sistem, yang pertama adalah admin yang dapat mengelola data *firebase*. Kemudian yang kedua adalah polisi yang bisa mengakses aplikasi E-tilang. Disini pelanggar tidak mengakses sistem, akan tetapi mendapatkan notifikasi dari sistem berupa SMS.

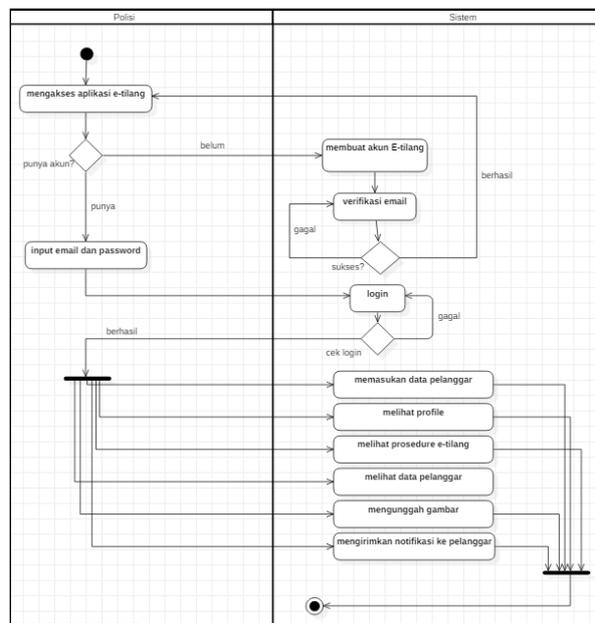
Gambar 4 menggambarkan *activity diagram* yang dapat dilakukan oleh seorang admin. Pertama admin harus menginputkan *username* dan *password firebase*, jika berhasil login maka *admin* bisa mengelola data *realtime database* E-tilang.

Gambar 5 menggambarkan *activity diagram* yang dapat dilakukan oleh seorang polisi. Polisi dapat mengakses aplikasi E-tilang, jika polisi belum mempunyai akun maka polisi wajib mendaftarkan akun agar nantinya bisa masuk kehalaman *home* sistem. Setelah membuat akun maka polisi mendapatkan notifikasi dari *firebase* untuk *verifikasi email*. Setelah *verifikasi email* berhasil polisi memasukkan *email* dan *password*. Kemudian polisi dapat masuk ke dalam sistem aplikasi E-tilang, setelah itu polisi dapat memasukkan data pelanggar, melihat profil, melihat prosedur E-tilang, mengunggah gambar pelanggar, yang terakhir polisi mengirimkan notifikasi ke pelanggar.

2.4.2. Activity Diagram Admin



Gambar 4. Activity Diagram Admin



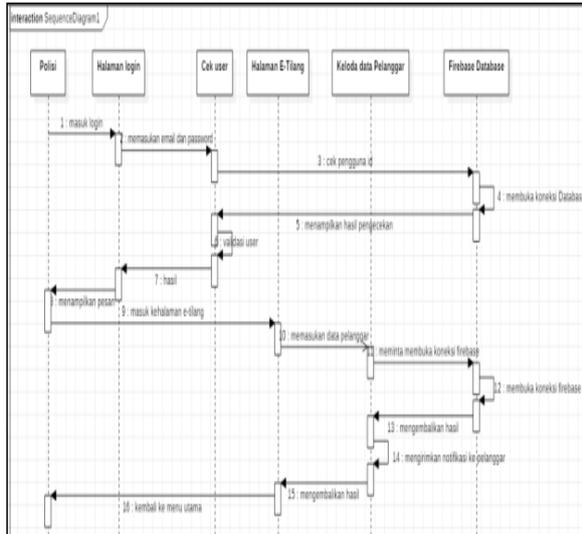
Gambar 5. Activity Diagram polisi

2.4.3. Sequence Diagram

Sequence diagram mendeskripsikan alur yang dilakukan sebagai respon dari sebuah input untuk menghasilkan suatu *output* tertentu. Pada gambar 6 menggambarkan *sequence diagram* untuk polisi.

Gambar 6 dapat dijelaskan, polisi melakukan *login* dan sistem akan melakukan pengecekan ID dan kata kunci. ID dan kata kunci sudah dimasukkan atau disimpan di dalam *database* melalui registrasi akun. Jika ID atau kata kunci salah maka polisi akan diminta untuk memasukkan ID dan kata kunci yang benar dan bila ID dan kata kunci benar maka polisi dapat *login* untuk melanjutkan ke halaman utama. Saat di halaman utama polisi akan masuk ke halaman E-tilang memasukkan data

pelanggar. Selanjutnya data tersebut akan masuk ke *firebase database*. Setelah data masuk, maka akan menampilkan hasil berupa notifikasi bahwa data sudah berhasil masuk ke *firebase database*. Di waktu yang bersamaan, pelanggar akan mendapatkan notifikasi pelanggaran lalu lintas.



Gambar 6. Sequence Diagram polisi

2.4.5. Arsitektur sistem

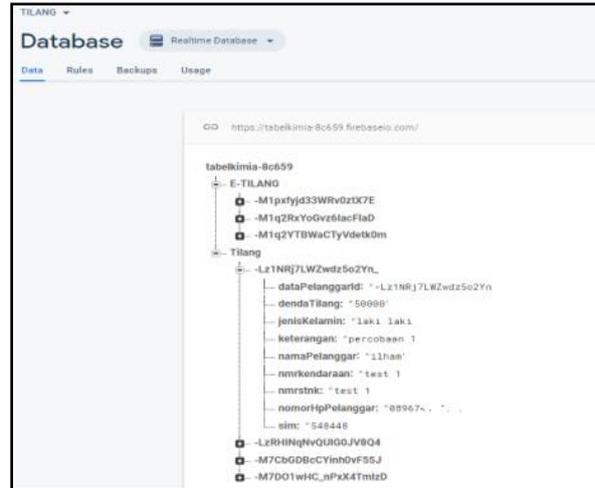


Gambar 7. Perancangan arsitektur sistem

Gambar 7 menjelaskan tentang perancangan arsitektur sistem. Arsitektur sistem ini membahas mengenai pertukaran data dari *user*, *device*, *server* serta *firebase* yang akan digunakan untuk menampilkan data sesuai permintaan *user* yang disimpan pada *firebase database*.

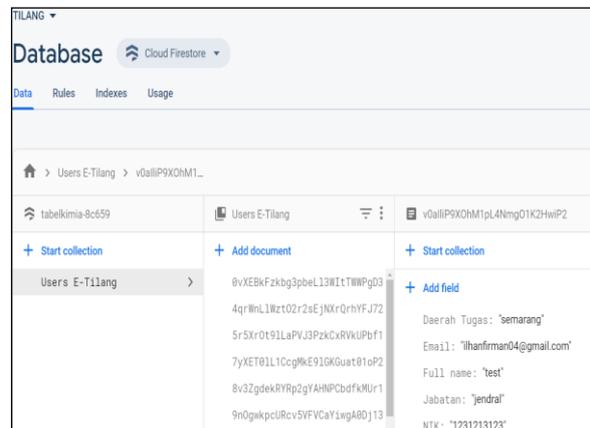
2.4.6. Rancangan Database System

Gambar 8 menjelaskan tentang perancangan *database* sistem secara *realtime*. Terdapat 2 tabel yaitu tabel E-TILANG dan tabel Tilang. Tabel E-TILANG merupakan tabel yang digunakan untuk menampung data gambar. Tabel E-TILANG berisi imageUrl dan nama gambar, data bertambah ketika pengguna menggunakan pilihan *upload* gambar di aplikasi. Tabel Tilang merupakan tabel yang digunakan untuk menampung data pelanggaran, dengan *primary key* Pelanggar Id, serta data yang muncul merupakan inputan dari *user*.



Gambar 8. Rancangan realtime database

2.4.7. Rancangan Cloud firestore sistem



Gambar 9. Rancangan Cloud firestore sistem

Gambar 9 menjelaskan mengenai rancangan *database* sistem secara *Cloud firestore*. Data di atas merupakan inputan *user* ketika melakukan pendaftaran atau registrasi. Setiap data memiliki idnya masing – masing, berguna untuk masuk ke menu aplikasi E-tilang. Serta id tersebut berguna sebagai acuan untuk menampilkan keseluruhan data *user*(polisi) di menu profil E-tilang.

2.5 Teknik Pengujian Sistem

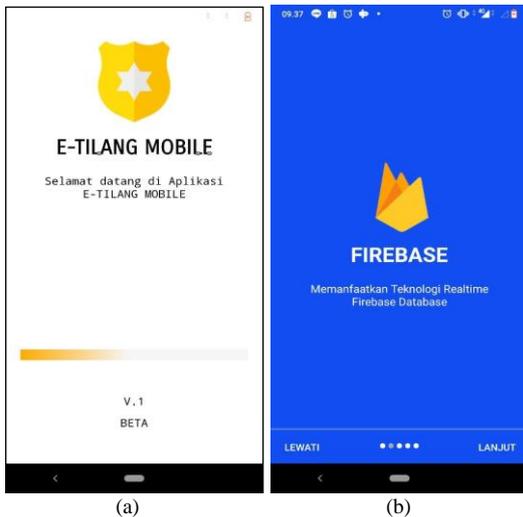
User Acceptance Testing merupakan pengujian yang dilakukan oleh *end-user* dimana user tersebut adalah staff/karyawan perusahaan yang langsung berinteraksi dengan sistem dan dilakukan verifikasi apakah fungsi yang ada telah berjalan sesuai dengan kebutuhan/fungsinya.[10] Setelah dilakukan *system testing*, *acceptance testing* menyatakan bahwa sistem *software* memenuhi persyaratan. *Acceptance testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh pengguna yang menggunakan teknik pengujian *black box* untuk menguji sistem terhadap spesifikasinya. Pengguna akhir bertanggung jawab untuk memastikan semua fungsionalitas yang relevan telah diuji. [11]

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan berupa penerapan *firebase realtime database* pada aplikasi E-Tilang *smartphone* berbasis *mobile android*. Sistem ini dapat mempermudah pihak kepolisian dalam menindak pelanggar lalu lintas. Serta membantu pelanggar lalu lintas dalam pengambilan STNK. Sistem ini menggunakan *firebase realtime database* sehingga data yang diperoleh adalah *realtime*. *Firestore Database* merupakan *database* yang tersimpan di *cloud* dan *support* multiplatform seperti *Android*, *iOS* dan *Web*. *Database firebase* akan melakukan sinkronisasi secara otomatis terhadap aplikasi *client* yang terhubung kepadanya.

3.1 Implementasi Sistem

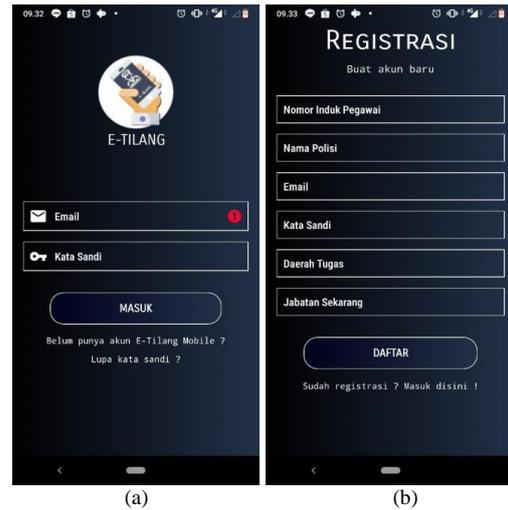
Tahap implementasi ini mewujudkan konsep perancangan sistem menjadi aplikasi yang akan siap untuk digunakan dan menerapkan *Firestore Database*. Pada sisi *client user* yang menggunakannya adalah dari pihak kepolisian.



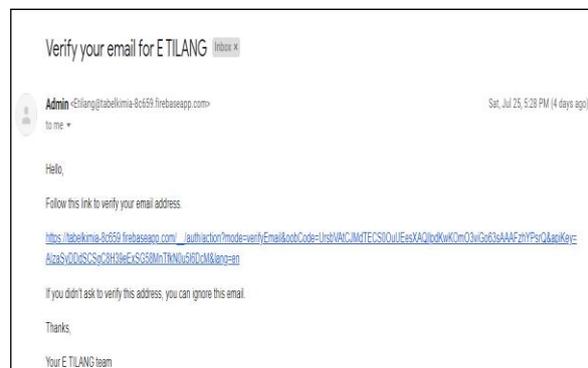
Gambar 10. (a) Aplikasi dijalankan (b) Halaman pertama

Gambar 10(a) dan 10(b) merupakan tampilan awal ketika aplikasi pertama kali dijalankan.

Gambar 11(a) merupakan tampilan halaman *login* dan halaman *register*. Jika *user* sudah memiliki akun maka bisa masuk dan menuju ke halaman menu aplikasi. Namun jika *user* belum memiliki akun maka wajib untuk melakukan *register* atau *create account*. Gambar 11(b) merupakan tampilan *register*, pihak kepolisian wajib *register* agar bisa *login*. Sistem *register* ini menggunakan fungsi *Autentifikasi Firestore Database*. Jadi *email*, *password* dan data diri akan masuk ke dalam *database firebase*. Ketika menekan *daftar* maka *user* akan mendapatkan *email verifikasi* dari *Firestore*.

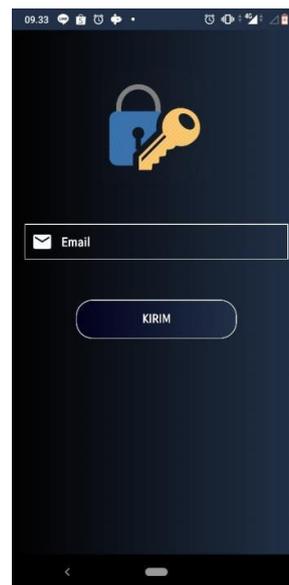


Gambar 11. (a) Halaman *Login* (b) Halaman *Register*.



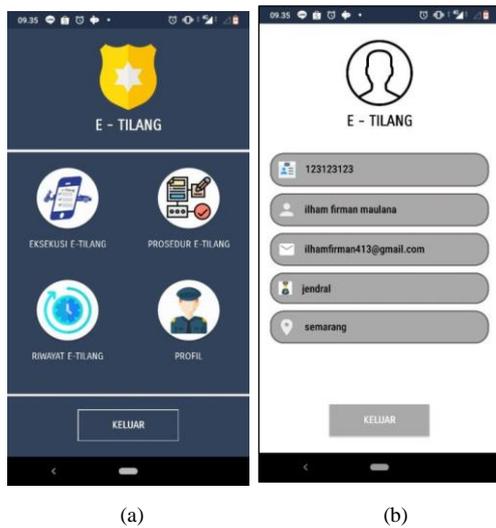
Gambar 12. *Verifikasi Email*

Gambar 12 merupakan tampilan *email verifikasi* untuk *user*. Setelah *diverifikasi* maka *user* bisa masuk ke dalam aplikasi E-tilang.



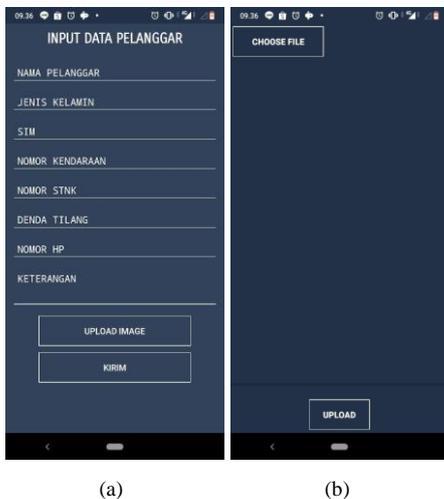
Gambar 13. Tampilan lupa kata sandi

Gambar 13 merupakan tampilan lupa kata sandi memanfaatkan fitur pada *firebase*. User memasukan *email* maka akan mendapatkan notifikasi *email* untuk mengubah kata sandi.



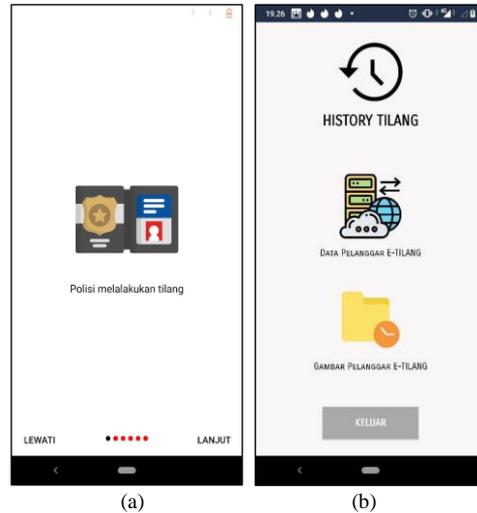
Gambar 14. (a) Halaman Menu (b) Profile

Gambar 14 (a) merupakan tampilan menu dari aplikasi E-tilang terdapat 4 pilihan didalamnya yaitu eksekusi tilang, prosedur tilang, riwayat tilang dan profil. Gambar 14 (b) merupakan tampilan profil, mengambil dari data *firebase*.



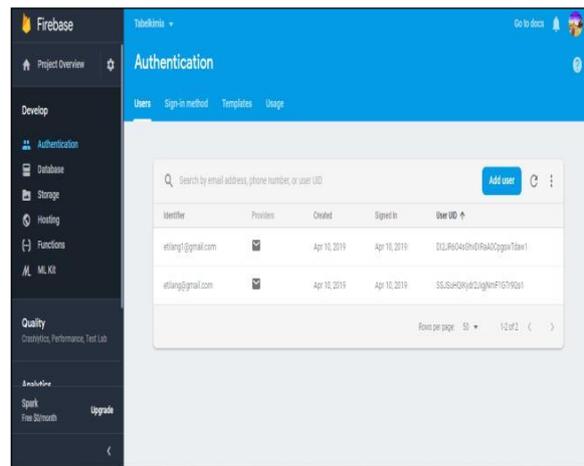
Gambar 15. (a) Eksekusi Tilang (b) Upload Image.

Gambar 15 (a) merupakan tampilan eksekusi tilang, ketika pihak kepolisian selesai menambahkan data. Pihak kepolisian wajib menekan tombol kirim, tombol kirim berfungsi untuk memberikan notifikasi *sms* ke pelanggar. Gambar 15 (b) merupakan tampilan *upload image* memanfaatkan fungsi *storage firebase*. Dari pihak kepolisian bisa *upload image* dan masuk ke dalam *database firebase*.



Gambar 16. (a) Prosedur E-tilang (b) History Tilang.

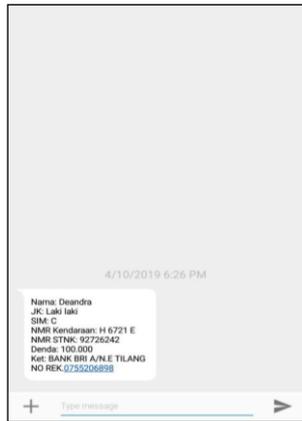
Gambar 16(a) merupakan tampilan prosedur E-tilang. Yang berfungsi sebagai penjelasan kepada masyarakat yang awam mengenai alur proses E-tilang. Prosedur ini akan dijelaskan oleh pihak kepolisian secara *face to face*. Gambar 16(b) merupakan tampilan *history* tilang, yang berisi gambar pelanggar tilang dan data pelanggar tilang.



Gambar 17. Autentifikasi Firebase Database

Gambar 17 menjelaskan mengenai ketika *user* sudah melakukan registrasi maka *email* dan *password* akan masuk kedalam *firebase database*.

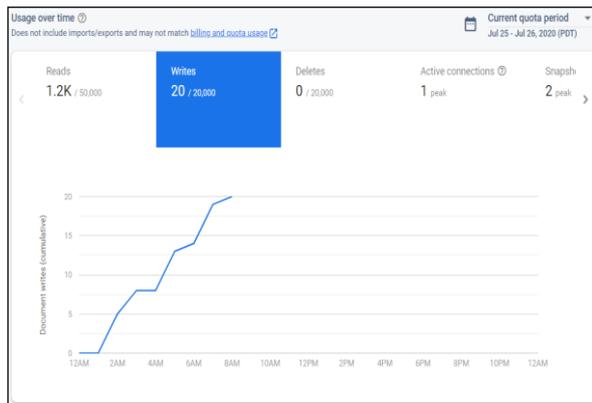
Gambar 18 menjelaskan jika program aplikasi E-tilang dijalankan, setelah polisi menginputkan data dan menekan tombol kirim maka aplikasi ini akan mengirimkan SMS ke nomer pelanggar melalui fitur *SMS manager*. SMS tersebut berisi data-data yang telah diinputkan oleh kepolisian. Dari implementasi diatas masih perlu perbaikan berupa *user interface*, penambahan fitur dan penambahan *function* program agar menjadi lebih baik.



Gambar 18. Tampilan SMS E-Tilang

3.2 Pembahasan dan pengujian performa Firebase

Pemantauan performa *firebase* dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan fitur *firebase console*. *Firestore Console* merupakan tab penggunaan yang dapat menampilkan informasi tentang koneksi simultan ke *database*. *Firestore Console* dapat menampilkan jumlah data yang tersimpan, *bandwidth* keluar (termasuk *overhead* protokol dan enkripsi), serta muatan *database* dalam *interval* satu menit. Tab penggunaan memberikan ringkasan performa *database* secara keseluruhan dengan lebih akurat.



Gambar 19. Performa *Firestore*

Gambar 19 dapat disimpulkan penggunaan *firebase* dalam aplikasi E-Tilang ini memiliki performa yang baik dengan ditunjukkannya grafik yang meningkat seiring bertambahnya data.

3.3 Pengujian Sisten

Pengujian sistem memiliki tujuan untuk memastikan bahwa sebuah sistem yang telah dikembangkan sudah berjalan sesuai dengan fungsionalitas. Pengembang sistem melakukan sesi khusus untuk menguji sistem agar *error* dapat dideteksi sejak awal. Jenis pengujian yaitu secara *black box testing*. *Black box testing* merupakan pengujian kualitas sistem yang berfokus pada fungsionalitas sistem. Pengujian *black box testing*

bertujuan untuk menemukan fungsi yang *error*, kesalahan tampilan, kesalahan pada struktur data dan kesalahan performansi. Pengujian Sistem yang dilakukan pada sistem ini adalah *black box testing* dengan uraian seperti Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pengujian Sistem

Fitur	Harapan	Pengamatan	Hasil
Menu Login	1. Dapat menambahkan <i>user</i> baru	1. Data <i>user</i> baru berhasil disimpan & dapat melakukan verifikasi via <i>Email</i> pada <i>User</i> baru	Diterima
	2. Dapat melakukan verifikasi via <i>Email</i> pada <i>User</i> baru	2. <i>User</i> lama dapat login	
	3. Dapat mengakses <i>User</i> yang sudah terdaftar		
Menu Eksekusi Tilang	1. Dapat memasukan data pelanggar & <i>upload</i> gambar	Data berhasil disimpan pada <i>database</i> & dapat mengirimkan notifikasi pelanggar via SMS	Diterima
	2. Dapat mengirimkan Notifikasi kepada pelanggar	notifikasi pelanggar via SMS	
Menu Profil	Dapat menampilkan informasi <i>user</i>	Data berhasil disimpan pada <i>database</i>	Diterima
Menu Riwayat E-tilang	Menampilkan data pelanggar dan menampilkan proses tilang	Dapat Menampilkan data pelanggar dan menampilkan proses tilang.	Diterima
Menu Prosedur E-tilang	Menampilkan prosedur – prosedur E-tilang	Dapat menampilkan <i>procedure</i> – <i>procedure</i> E-tilang	Diterima

3.4 Pengujian UAT

User Acceptance Testing adalah tahap akhir pada testing yang dijalankan untuk mengetahui apakah masih terdapat *defect* pada aplikasi atau *software* yang dikembangkan. Tahapan pengujian menggunakan angket *Skala Likert* yang umumnya digunakan untuk dalam riset berupa survei dan memberikan pertanyaan kepada responden (*user*) dimana jawaban dari pertanyaan tersebut terdiri dari tingkatan yang dapat dipilih seperti Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Bobot Nilai Jawaban

Jawaban	Keterangan	Bobot
A	Sangat Setuju	5
B	Setuju	4
C	Cukup	3
D	Kurang Setuju	2
E	Sangat Tidak Setuju	1

Berikut ini merupakan pertanyaan yang digunakan peneliti untuk mendapat data pendukung dan butir pertanyaannya. Perhatikan Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Daftar Pertanyaan

No	Kode	Pertanyaan
1	P1	Apakah tampilan E-tilang Menarik ?
2	P2	Apakah tampilan menu-menu pada E-Tilang sesuai dengan konten ?
3	P3	Apakah E-Tilang dapat membantu pekerjaan <i>user</i> ?
4	P4	Apakah Konten E-tilang sudah sesuai ?
5	P5	Apakah E-tilang mudah dipahami ?
6	P6	Apakah E-tilang sudah cukup baik ?

Tabel 4. Tabel Profil Responden

No	Parameter	Indikator	Jumlah	Presentase
1	Usia	< 25 Tahun	20	100%
		Jumlah Responden	20	100%
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki	12	60%
		Perempuan	8	40%
		Jumlah Responden	20	100%
3	Jenis Pekerjaan	Mahasiswa	20	100%
		Jurusan Teknik		
		Informatika		
		Jumlah Responden	20	100%

Tabel 4 merupakan tabel profil responden pengujian aplikasi E-tilang. Pengujian UAT dilakukan pada 20 responden dengan latar belakang yang berbeda-beda. Peneliti membagi setiap parameter menjadi 2-4 kategori yang relevan dengan pengujian UAT aplikasi E-tilang ini.

Tabel 5. Tabel Hasil Kuisioner

No	Parameter	Pertanyaan	Frekuensi Jawaban				
			A	B	C	D	E
1	Desain	P1	9	8	3	0	0
2	Tampilan	P2	7	7	4	2	0
3	Konten	P3	8	6	4	2	0
4		P4	10	4	4	2	0
5	Kemudahan	P5	4	10	6	0	0
6	& Efisiensi	P6	7	6	5	2	0
		Total Skor	45	41	26	8	0

Tabel 5 merupakan hasil dari kuisioner, dari data jawaban kuisioner yang diperoleh tersebut kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata skor yang diperoleh dari setiap jawaban responden. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung sebagaimana diperlihatkan di Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Jumlah Skor

Jumlah Skor	Perkalian	Hasil
Jumlah Skor A	45 X 5	225
Jumlah Skor B	41 X 4	164
Jumlah Skor C	26 X 3	78
Jumlah Skor D	8 X 2	16
Jumlah Skor E	0 X 1	0
	Jumlah Skor	483

Hasil jawaban dari responden sebanyak 20 orang tersebut di atas kemudian dapat dihitung nilai tertinggi dan terendah seperti berikut:

1. Nilai tertinggi = $20 \times 6 \times 5 = 600$ (seandainya semua menjawab A).
2. Nilai terendah = $20 \times 6 \times 1 = 120$ (seandainya semua menjawab E).

Berdasarkan perhitungan yang menyatakan nilai tertinggi adalah 600 dapat dicari persentase seperti rumus 1.

$$\frac{x}{y} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan x adalah jumlah skor, y adalah nilai tertinggi. Dapat diketahui bahwa tanggapan dari responden terhadap sistem aplikasi E-Tilang berdasarkan tingkat penerimaannya adalah kuat, yaitu dengan persentase 80,5%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan penelitian yang telah dibahas maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini mampu mengurangi penggunaan kertas atau sumber daya lainnya dan juga meminimalisir penyimpangan tindak pidana melanggar lalu lintas. E-tilang mengadaptasi form tilang manual dengan atribut tambahan yaitu nomer *handphone* pelanggar yang akan dikirimkan melalui sistem E-tilang. Sistem E-tilang menggunakan *Firestore Realtime Database*, database realtime ini sangat relevan digunakan karena kebutuhan input data saat proses penilangan harus dilakukan secara tepat dan cepat. Hasil pengujian terhadap Aplikasi E-tilang menggunakan UAT menunjukkan 80,5% responden menerima Penerapan *Firestore Realtime Database* pada Aplikasi E-Tilang *Smartphone* berbasis *Mobile Android*.

Daftar Rujukan

- [1] Q. A. Subavhe Sandy, Hardhienata Soewarto, "Aplikasi E-Tilang Kendaraan Bermotor Berbasis Android," 2016.
- [2] S. NARTI, "Pemanfaatan 'Whatsapp' Sebagai Media Komunikasi Dosen Dengan Mahasiswa Bimbingan Skripsi (Studi Analisis Deskriptif Pada Mahasiswa Ilmu Komunikasi Bimbingan Skripsi Universitas Dehasen Bengkulu Tahun 2016)," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [3] R. Rusdi, A. Wibowo, and Y. D. L. W, "Aplikasi Surat Tilang Berbasis Android Menggunakan Teknologi Near Field Communication (NFC)," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap. 2013 (Semantik 2013)*, vol. 2013, no. November, pp. 305–312, 2013.
- [4] A. Veronika, "Implementasi Pelayanan Publik dalam Pengurusan Electronic Tilang (E-Tilang) di Satuan Polisi Lalu Lintas (Satlantas) Kepolisian Resor Kota Besar Medan," 2018.
- [5] G. R. Payara and R. Tanone, "Penerapan *Firestore Realtime Database* Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 397–406, 2018, doi: 10.28932/jutisi.v4i3.870.
- [6] Ibnu peristiwawan Azis, *Aplikasi E-Tilang Pada Tablet Sistem Operasi Berbasis Android*. 2012.
- [7] Y. M. Irsan, "Perspektif Penerapan E-Tilang Dengan Menggunakan Rekaman Cctv (Closed Circuit Television)," *Perspekt. Penerapan E-Tilang Dengan Menggunakan Rekam. Cctv(Closed Circuit Telev. (Studi Kasus Di Wil. Bandar*

- Lampung), vol. 15, no. 3, p. 210, 2018, doi: 10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178.
- [8] I. K. G. Sudiarta, I. N. E. Indrayana, and I. W. Suasnawa, "Membangun Struktur Realtime Database Firebase Untuk Aplikasi Monitoring Pergerakan Group Wisatawan," *J. Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 2, p. 96, 2018, doi: 10.24843/jik.2018.v11.i02.p04.
- [9] 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, 2019, doi: 10.25042/jpe.052018.04.
- [10] W. E. Perry, *Effective Methods for Software Testing: Includes Complete Guidelines, Checklists, and Templates*. 2007.
- [11] W. E. Lewis, *Software testing and continuous quality improvement: Third edition*. 2016.