

Aplikasi Notifikasi Peringatan Bahaya Banjir pada Sistem Operasi Android Menggunakan *Firestore Cloud Messaging*

Haryansyah¹, Okky Herodion Simung²

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati

^{1,2}Jl. Yos Sudarso No.8, 7111, Tarakan, Indonesia

Haryansyah@ppkia.ac.id

Okky@ppkia.ac.id

Abstrak – Bencana banjir merupakan salah satu bencana alam yang dapat menyebabkan banyak korban, baik secara materi maupun korban jiwa. Terlebih apabila terjadi pada waktu yang tidak tepat dan tanpa persiapan apapun. Banyak korban banjir disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu dari faktor tersebut adalah kurangnya informasi yang diterima oleh masyarakat akan adanya bencana banjir yang akan melanda. Informasi yang terlambat diterima oleh masyarakat juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan banyaknya kerugian dari bencana air bah ini. Umumnya peringatan dari petugas dinas terkait menjadi satu-satunya acuan masyarakat tentang informasi potensi banjir yang akan terjadi. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk membuat sebuah sistem yang dapat bekerja secara otomatis memberikan informasi tentang bahaya banjir kepada masyarakat. Penelitian ini akan mengkolaborasikan perangkat pendeteksi banjir dengan sistem notifikasi Android sebagai media penyampaian informasi kepada masyarakat. Pemilihan notifikasi Android ini dikarenakan maraknya penggunaan perangkat telepon pintar berbasis Android di masyarakat. Selain itu, masyarakat juga akan dapat mengakses informasi ketinggian air pada daerah rawan banjir, sehingga bisa menjadi informasi tambahan untuk dapat mempersiapkan diri lebih cepat sehingga mengurangi kerugian materi dan korban jiwa yang tidak diinginkan.

Kata kunci – FCM, Banjir, Notifikasi, Informasi, Pendeteksi Banjir

Abstract—Flood disaster is one of the natural disasters that can cause many victims, both material and casualties. Especially if it happens at the wrong time and without any preparation. Many flood victims are caused by many factors. One of these factors is the lack of information received by the community about the flood disaster that will hit. Information that was late received by the public also became one of the factors causing the great loss of this flood disaster. Generally, warnings from related officials become the only reference of the community about information about potential floods that will occur. This is the underlying researcher to create a system that can work automatically provide information about the dangers of flooding to the community. This research will collaborate flood detection devices with Android notification system as a medium of information delivery to the public. The selection of Android notifications is due to the widespread use of Android-based smart phone devices in the community. In addition, the community will also be able to access water level information in flood prone areas, so it can be additional information to be able to prepare faster so as to reduce material losses and unwanted casualties

Keywords – FCM, Flood, Notification, Information, Flood Detection

I. PENDAHULUAN

Daerah sungai rawan banjir sudah seharusnya mempunyai sistem pendeteksi banjir yang dapat memberikan informasi secara cepat kepada masyarakat. Hal ini dikarenakan potensi kerugian yang disebabkan oleh banjir ini cukup besar, baik kerugian material maupun korban jiwa. Dewasa ini, sistem pendeteksi banjir sudah banyak digunakan di

masyarakat, namun yang dapat memberikan informasi secara cepat kepada masyarakat masih kurang.

Penelitian ini akan membuat sebuah sistem notifikasi yang berisi informasi tentang adanya potensi terjadinya banjir. Notifikasi akan dikirimkan ke perangkat Android milik masyarakat. Pemilihan notifikasi Android ini dikarenakan sudah banyaknya masyarakat yang menggunakan telepon pintar berbasis Android. Sistem ini akan terintegrasi dengan perangkat pendeteksi banjir yang diletakkan pada

daerah sungai rawan banjir. Perangkat ini akan secara otomatis membaca ketinggian air sungai pada daerah rawan banjir. Apabila ketinggian air dianggap diluar batas normal, maka secara otomatis sistem akan mengirimkan informasi kepada masyarakat melalui perangkat Android dalam bentuk notifikasi.

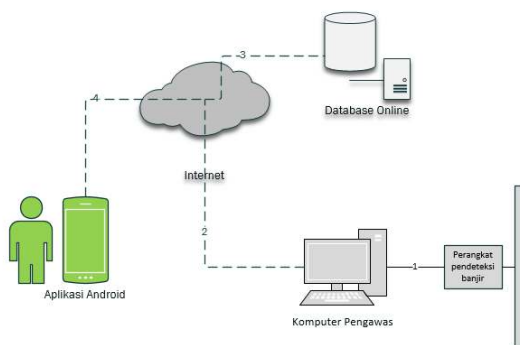
Perangkat pendeteksi banjir akan menggunakan sensor ultrasonic yang berfungsi mengukur ketinggian air secara otomatis. Sensor ini akan dikendalikan langsung melalui mikrokontroller. Untuk pengiriman notifikasi, mikrokontroller akan terhubung ke komputer yang terkoneksi dengan internet dan selanjutnya diteruskan ke masyarakat melalui pesan notifikasi. Proses komunikasi data antara mikrokontroller dengan komputer dilakukan melalui perantara kabel jaringan. Mikrokontroller akan menggunakan modul ethernet shield untuk dapat terhubung ke komputer melalui kabel jaringan.

II. METODE PENELITIAN

Untuk dapat menyelesaikan kasus pada penelitian ini, maka dilakukan beberapa langkah penelitian secara terstruktur berikut.

A. Rancangan Kegiatan

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, bahwa cara kerja dari sistem ini diawali dengan pembacaan ketinggian air sungai oleh sensor pendeteksi banjir, selanjutnya ketinggian air tersebut diteruskan ke komputer melalui modul ethernet shield. Melalui komputer, data ketinggian air tersebut akan disimpan ke database online untuk dapat dibaca oleh masyarakat melalui aplikasi di Android. Pada kondisi tertentu, apabila kondisi air berada pada level yang tidak normal, maka akan dilakukan pengiriman informasi kepada masyarakat dalam bentuk notifikasi ke perangkat Android yang dimiliki. Berikut adalah alur sistem dari penelitian ini yang dapat diamati pada gambar 1 berikut.

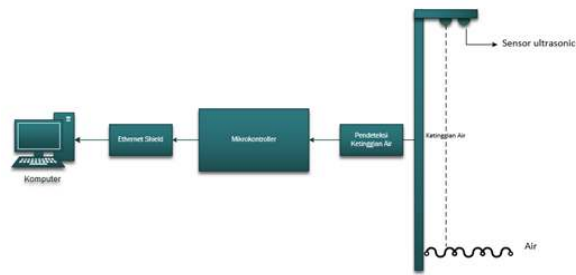


Gambar 1. Alur Sistem

B. Blok Diagram Perangkat Pendeteksi Banjir

Khusus untuk perangkat pendeteksi banjir terdiri dari beberapa komponen, diantaranya tiang pipa yang dipasangkan sensor ultrasonic pada bagian atasnya. Selain itu terdapat mikrokontroller sebagai pengendali utama perangkat. Untuk pengiriman data ketinggian

air ke komputer, perangkat dilengkapi dengan modul ethernet shield yang akan dipasangkan kabel jaringan dan terhubung ke komputer. Adapun blok diagram dapat diamati pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Blok Diagram Perangkat Pendeteksi Banjir

C. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini dibatasi dalam ruang lingkup pembahasannya yaitu fokus kepada proses deteksi banjir berdasarkan ketinggian air pada daerah rawan banjir. Selanjutnya apabila adanya indikasi potensi banjir, selanjutnya akan diinformasikan kepada masyarakat melalui notifikasi ke perangkat Android. Dengan memanfaatkan penggunaan perangkat Android yang sudah umum di masyarakat, diharapkan informasi akan cepat sampai agar dapat mempersiapkan diri menghadapi banjir di daerahnya.

D. Bahan dan Alat

Untuk dapat membuat perangkat pendeteksi banjir, dibutuhkan beberapa alat dan bahan pendukung. Berikut beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan mulai dari bahan utama sampai kepada bahan pendukung.

1. **Komputer**
Komputer, selain digunakan untuk membuat kode program, baik pada perangkat maupun aplikasi Android, komputer ini juga digunakan sebagai penghubung untuk dapat menyimpan data pada database online.
2. **Smartphone Android**
Smartphone (telepon pintar) berbasis Android digunakan untuk menginstall aplikasi yang dapat membaca data ketinggian air sekaligus untuk dapat menerima notifikasi yang berisi informasi peringatan dini bahaya banjir.
3. **Mikrokontroller**
Mikrokontroller yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis Arduino Uno. Pemilihan mikrokontroller ini dilakukan karena sudah langsung kompatibel dengan modul ethernet shield sehingga tidak memerlukan proses solder terlebih dahulu. Selain itu jumlah yang digunakan pada penelitian ini juga tidak membutuhkan jumlah yang banyak, sehingga mikrokontroller ini sudah dianggap cukup untuk dapat menampung semua perangkat atau sensor yang dibutuhkan. Pada penelitian sebelumnya [1, 2, 3] juga menggunakan mikrokontroller Arduino Uno sebagai pengendali utama. Berikut model dari

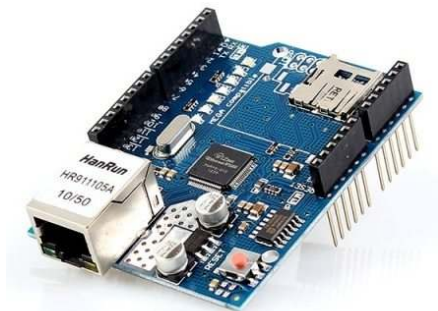
mikrokontroler Arduino Uno yang dapat diamati pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Arduino Uno

4. Ethernet Shield

Salah satu komponen penting yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah modul ethernet shield. Modul ini digunakan untuk mengkoneksikan antara perangkat pendeteksi banjir dalam hal ini mikrokontroler yang mengolah data ketinggian air yang didapatkan oleh sensor ultrasonic dengan komputer. Data akan dikirimkan ke komputer melalui jaringan. Modul ini seperti *Network Interface Card* (NIC) pada komputer. Dapat diberikan alamat IP sehingga dapat berkomunikasi. Pada penelitian [3], ethernet shield digunakan untuk menghubungkan antara *board* Arduino Uno dengan Internet. Berikut model ethernet shield yang dapat diamati pada gambar 4.



Gambar 4. Ethernet Shield

Untuk dapat menggunakan modul ini, penulis menggunakan panduan pada referensi [4].

5. Sensor Ultrasonic

Sesuai penjelasan pada bagian sebelumnya, sensor ultrasonic ini berfungsi untuk membaca ketinggian air pada daerah rawan banjir. Cara kerja dari sensor ultrasonic ini adalah memancarkan gelombang suara ultrasonic oleh *transmitter* dan diterima kembali oleh *receiver* dalam selang waktu tertentu. Waktu diterimanya kembali pantulan suara tersebut kemudian dikonversi menjadi satuan jarak. Sedikit berbeda dengan penelitian [1] yang menggunakan sensor kapasitif untuk dapat mengukur ketinggian air, pada penelitian ini memanfaatkan sensor ultrasonic tipe HC-SR04. Hal ini juga dilakukan pada penelitian [2, 3] yang memanfaatkan tipe sensor yang sama dalam mengukur ketinggian

air. Berikut bentuk sensor ultrasonic yang digunakan yang tampak pada gambar 5 berikut.

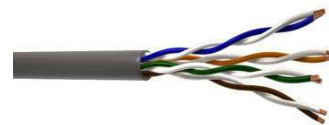


Gambar 5. Sensor Ultrasonic

Penggunaan sensor ini dapat dilakukan dengan membuat baris program pada Arduino IDE sesuai dengan panduan [5].

6. Kabel UTP

Kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP) umumnya digunakan untuk mengkoneksikan dua atau lebih komputer dalam satu jaringan. Pada penelitian ini, kabel ini digunakan untuk mengkoneksikan perangkat mikrokontroler dengan komputer melalui modul ethernet shield. Pengiriman data dilakukan melalui kabel UTP ini dengan pengiriman pesan melalui socket ethernet. Berikut contoh kabel UTP yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat diamati pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Kabel UTP

E. Android Studio

Untuk pembuatan aplikasi Android agar dapat membaca data ketinggian air dan mendapatkan notifikasi tentang potensi terjadinya banjir dibuat menggunakan Android Studio.

F. Arduino IDE

Salah satu perangkat lunak (*software*) yang sangat penting digunakan adalah Arduino IDE. Software ini digunakan untuk membuat kode program yang akan dimasukkan kedalam mikrokontroler Arduino Uno yang berfungsi mengendalikan seluruh perangkat pendeteksi banjir. Versi software Arduino yang digunakan pada penelitian ini adalah versi 1.6

G. PHP

Pemrograman PHP digunakan untuk membuat aplikasi yang akan dijalankan melalui mikrokontroler sebagai penghubung proses penyimpanan data dari mikrokontroler ke database online. Data yang disimpan adalah data ketinggian air yang akan diakses melalui aplikasi Android. Selain itu, pada penelitian ini juga terdapat aplikasi desktop untuk petugas atau

pengawas yang bertugas pada daerah rawan banjir. Pada tampilan desktop ini petugas akan dapat memantau langsung ketinggian air yang ada. Aplikasi dekstop ini dibuat dengan bahasa PHP.

H. Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging merupakan solusi untuk dapat melakukan pengiriman pesan ke berbagai perangkat yang mempunyai platform berbeda. Fasilitas ini menggunakan Google Cloud Messaging API miliknya Google [6]. Umumnya digunakan dalam pengiriman pesan dalam bentuk notifikasi baik platform berbasis Android maupun platform yang lainnya. Tata cara penggunaannya telah dijelaskan lengkap pada referensi [6].

III. HASIL PENELITIAN

Setelah melewati proses pembuatan alat pendeteksi banjir dan aplikasi Android, berikut beberapa hasil pembacaan sensor sampai pada pengiriman notifikasi ke perangkat Android.

A. Rangkaian Alat Pendeteksi Banjir

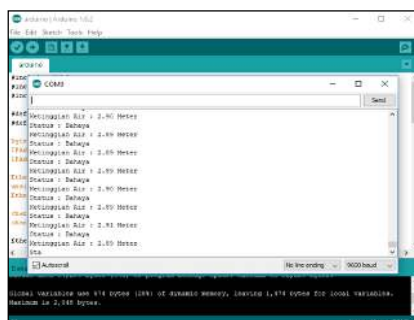
Untuk dapat mendeteksi ketinggian air diperlukan perangkat pendeteksi banjir. Perangkat ini dirangkai yang terdiri dari mikrokontroller, sensor ultrasonic, modul ethernet shield dan beberapa komponen pendukung. Berikut adalah hasil rangkaian seluruh komponen untuk alat pendeteksi banjir yang dapat diamati pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Rangkaian Alat Pendeteksi Banjir

B. Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonic

Berikut hasil pembacaan sensor ultrasonic yang ditampilkan dalam serial monitor pada aplikasi Arduino yang dapat diamati pada gambar 8 berikut ini.

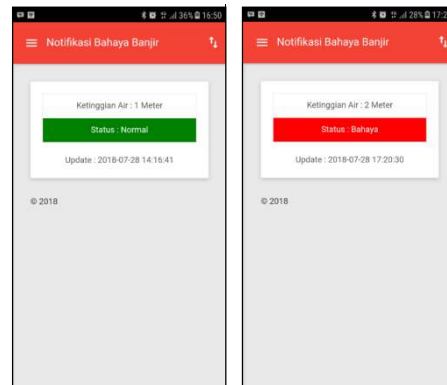


Gambar 8. Pembacaan Sensor Ultrasonic

C. Tampilan Aplikasi Android

Selain menerima notifikasi terkait status air pada daerah rawan banjir, masyarakat pengguna sistem ini dapat melihat status dan ketinggian air secara real time sehingga dapat lebih waspada dan terus mempersiapkan diri untuk mencegah hal yang tidak diinginkan.

Berikut tampilan aplikasi Android yang terhubung langsung dengan data ketinggian air yang tersimpan di database online yang dapat diamati pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Tampilan Aplikasi Android

D. Notifikasi Android

Pada saat ketinggian air berada pada level yang mengkhawatirkan dan kemungkinan terjadi banjir yang dapat merugikan, maka sistem akan mengirimkan notifikasi ke pengguna dalam hal ini masyarakat yang menginstall aplikasi yang dapat menerima notifikasi peringatan bahaya banjir ini. Berikut contoh hasil notifikasi yang dikirimkan ke perangkat Android yang dapat diamati pada gambar 10 berikut.



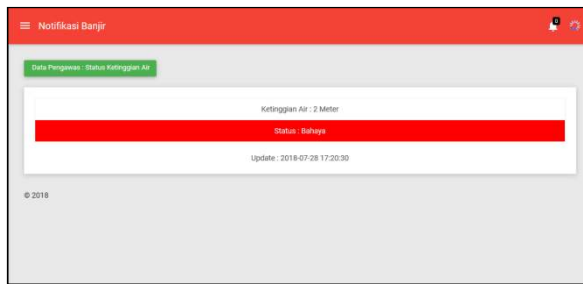
Gambar 10. Notifikasi Android

Pengiriman notifikasi ini akan dilakukan pada saat kondisi membahayakan dan akan terus dikirim pada jeda waktu tertentu apabila kondisi ketinggian air tidak mengalami perubahan yang signifikan.

E. Tampilan Aplikasi Desktop

Selain aplikasi Android, pada penelitian ini juga dilengkapi dengan aplikasi desktop untuk komputer pengawas atau petugas yang mengawasi ketinggian air

ini. Berikut tampilan aplikasi desktop yang tidak jauh berbeda dengan aplikasi Android yang dapat diamati pada gambar 11 berikut ini.



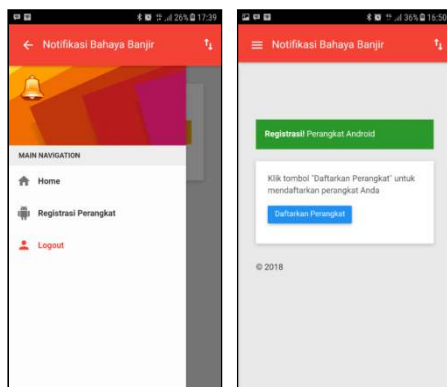
Gambar 11. Aplikasi Desktop

IV. PEMBAHASAN

Proses deteksi banjir dan pengiriman notifikasi Android ini terjadi secara otomatis. Dengan 1 (satu) perangkat pendeteksi banjir, dapat mengirimkan notifikasi ke lebih dari 1 (satu) perangkat Android. Perangkat Android harus terdaftar terlebih dahulu untuk dapat menerima notifikasi. Pendaftaran perangkat dilakukan oleh pengguna aplikasi pada saat pertama kali memasang aplikasi ini pada perangkat Android yang dimiliki.

A. Pendaftaran Perangkat

Sebelum dapat menerima notifikasi dan membaca data ketinggian air, terlebih dahulu perangkat harus didaftarkan. Menu pendaftaran perangkat terdapat pada aplikasi Android yang telah diinstall. Berikut menu yang dapat diakses seperti tampak pada gambar 12.

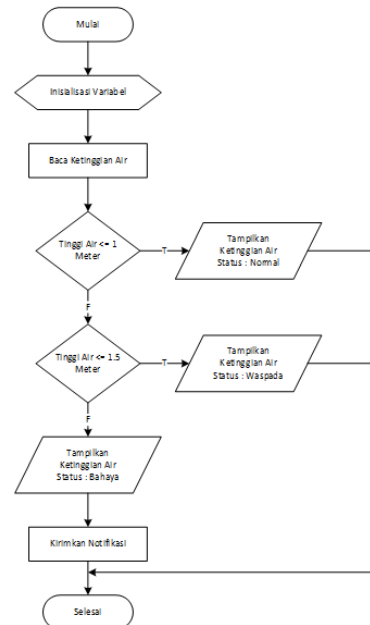


Gambar 12. Pendaftaran Perangkat

B. Algoritma

Perangkat pendeteksi banjir akan berjalan dengan membaca ketinggian air melalui sensor ultrasonic. Setelah membaca ketinggian air selanjutnya akan dilakukan pengujian dengan menerapkan tiga (3) status yaitu, bahaya, waspada dan normal. Ketiga kondisi ini ditentukan tinggi air yang diukur, apabila ketinggian air antara 0 – 1 meter, maka dianggap normal, 1.1 – 1.5 meter maka waspada dan diatas 1.5 meter maka status bahaya dan langsung mengirim notifikasi ke masyarakat.

Berikut adalah algoritma dari perangkat pendeteksi banjir dan pengiriman notifikasi pada penelitian ini yang dapat diamati pada gambar 13.



Gambar 13. Algoritma

C. Tabel Percobaan

Beberapa hasil percobaan yang telah dilakukan pada perangkat dan aplikasi yang telah dibuat dirangkum dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Percobaan

No	Ketinggian Air	Status	Notifikasi
1	0.3 Meter	Normal	Tidak
2	0.5 Meter	Normal	Tidak
3	1 Meter	Normal	Tidak
4	1.2 Meter	Waspada	Tidak
5	1.5 Meter	Waspada	Tidak
6	1.8 Meter	Waspada	Tidak
7	2 Meter	Bahaya	Ya
8	2.5 Meter	Bahaya	Ya

V. PENUTUP

Pemanfaatan GFCM (Google Firebase Cloud Messaging) untuk pengiriman notifikasi merupakan cara yang efektif untuk menyampaikan informasi status daerah rawan banjir kepada masyarakat. Hal ini dikarenakan banyaknya pengguna perangkat Android di masyarakat, sehingga memungkinkan informasi dapat sampai dengan cepat. Sistem ini dapat membantu petugas atau pengawas dalam penyampaian informasi kepada masyarakat terkait status daerah rawan banjir kepada masyarakat secara serentak dalam waktu yang bersamaan, karena sistem pengiriman notifikasi dapat dilakukan secara serentak dalam satu waktu. Penggunaan perangkat atau bahan

yang murah sehingga perangkat ini dapat dibuat dengan mudah dan biaya yang terjangkau.

ACKNOWLEDGMENT

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT. Karena atas berkahnya, penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada segenap rekan yang berkontribusi dalam penelitian ini. Kepada Bapak Okky Herodion Simung sebagai rekan peneliti yang banyak membantu dalam pembuatan perangkat. Semoga hasil dari penelitian bermanfaat untuk masyarakat khususnya yang berada pada daerah rawan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eka Mulyana, Rindi Kharisman, "Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3," Citec Journal, vol. 1, no. 3, pp. 171-182, Mei – Juli 2014
- [2] Dedi Satria, Syaifuddin Yana, Rizal Munadi, Saumi Syahreza, "Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis SMS Gateway dan Mikrokontroler Arduino Uno," Seminar Nasional II USM, vol. 1, pp. 78-82, Oktober 2017
- [3] Wahyu Indianto, Awang Harsa Kridalaksana, Yulianto, "Perancangan Sistem Prototipe Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Menggunakan Arduino dan PHP," Jurnal Informatika Mulawarman, vol. 12, no. 1, pp. 45-49, September 2017
- [4] Randofo, "Arduino Ethernet Shield Tutorial," Instructables, March 26, 2012. [Online]. Available: <https://www.instructables.com/id/Arduino-Ethernet-Shield-Tutorial/>. [Accessed July 25, 2018]
- [5] Jsvester, "Simple Arduino and HC-SR04 Example," Instructables, November 9, 2012. [Online]. Available: <https://www.instructables.com/id/Simple-Arduino-and-HC-SR04-Example/>. [Accessed July 25, 2018]
- [6] Google, "Menyiapkan Aplikasi Klien Firebase Cloud Messaging di Android," Firebase, Mei 10, 2018. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/android/client?hl=id>. [Accessed July 25, 2018]