

Sistem Peringatan Dini Banjir Perumahan Puri Harapan

Aryobimo Suryo Aminuddin
Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
16523226@students.uii.ac.id

Ari Sujarwo
Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
ari.sujarwo@uii.ac.id

Abstrak — Banjir merupakan salah satu bencana yang masih menjadi perhatian di negara Indonesia. Pada perumahan yang tidak memiliki saluran air untuk dijaga sering sekali warga perumahan tidak waspada terhadap hujan yang berpotensi terjadinya banjir sehingga mengakibatkan terlambatnya kepersiapan terhadap banjir. Pengiriman notifikasi pada perangkat Android digunakan sebagai peringatan akan adanya banjir. Dengan adanya notifikasi peringatan dini banjir di perumahan Puri Harapan diharapkan warga perumahan lebih dapat mempersiapkan diri saat terjadinya banjir sehingga mengurangi kerugian yang disebabkan oleh banjir.

Kata Kunci — Banjir, bencana, persiapan, peringatan, notifikasi

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dimana hanya memiliki dua musim pada setiap tahunnya [1]. Ketika musim penghujan beberapa wilayah di Indonesia berpotensi terkena beberapa bencana seperti banjir, longsor, dll. Banjir merupakan salah satu bencana yang masih belum bisa teratasi sepenuhnya saat ini. Tercatat pada tahun 2017 sebanyak 737 dari 2175 bencana alam merupakan bencana banjir [2]. Jakarta merupakan daerah yang sering terpublikasi terendam banjir. Status Jakarta sebagai Ibu Kota menjadi salah satu alasan perhatian masyarakat Indonesia tertuju pada Jakarta. Hingga saat ini pun Jakarta masih menjadi salah satu pusat perhatian terjadinya banjir [3]. Seperti halnya di Jakarta, banjir di Bekasi juga masih belum sepenuhnya teratasi. Perumahan Puri Harapan merupakan salah satu dari perumahan yang ada di Kabupaten Bekasi yang masih terpapar banjir. Pada tahun 2014, diberitakan perumahan Puri Harapan menjadi salah satu dari sepuluh wilayah yang terpapar banjir [4]. Curah hujan yang tinggi, kurangnya resapan air menjadi salah satu faktor terjadinya banjir. Sering kali masyarakat tidak siap dengan kedatangan banjir sehingga terlambat dalam mengevakuasi diri maupun harta benda.

Penggunaan sensor dan teknologi sebenarnya sudah banyak dilakukan untuk memonitoring lingkungan yang berpotensi terkena bencana seperti banjir, longsor [5], gempa bumi [6], dll. Pada bencana banjir penggunaan sensor dilakukan untuk mengukur ketinggian air, sehingga bencana banjir dapat diprediksi kedatangannya dan meminimalisir adanya korban jiwa maupun kerugian materil. Salah satu cara mendeteksi ketinggian permukaan air dapat dilakukan dengan menggunakan *radar Doppler* [7],[8]. Akan tetapi cara ini membutuhkan biaya yang besar dan perangkat yang rumit [9]. Maka dari itu, dipilihlah cara alternatif menggunakan

mikrokontroler dan perangkat Android sebagai alat peringatan akan adanya banjir.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan membuat sebuah sistem informasi yang akan mengirimkan notifikasi pada perangkat Android jika memungkinkan terjadi adanya banjir. pemilihan Android sebagai sarana penerima notifikasi adanya banjir karena saat ini Android sudah banyak dimiliki oleh kalangan masyarakat baik anak-anak maupun orang dewasa [10]. Sistem ini akan terhubung dengan alat pengukur ketinggian air melalui internet. Alat tersebut akan diletakkan di pinggir danau. Data ketinggian danau akan dikirim ke database Firebase secara realtime dan ditampilkan pada perangkat Android yang telah dipasang aplikasi sistem peringatan banjir ini. Selain menyimpan data ketinggian air, Firebase juga akan diatur mengirimkan notifikasi akan adanya banjir. Ketika air danau meluap dan memungkinkan adanya banjir, notifikasi akan dikirim kepada seluruh perangkat Android yang telah terhubung dengan database Firebase agar dapat mempersiapkan diri jika banjir terjadi.

II. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan acuan dari beberapa jurnal yang dipublikasikan di internet. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan, menggunakan berbagai macam metode dan teknologi dalam mendeteksi akan adanya banjir. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [10],[11],[12][13],[14] terdapat persamaan yaitu menggunakan mikrokontroler dan sensor sebagai alat pendeteksi banjir. Akan tetapi, terdapat perbedaan teknologi yang digunakan ataupun output yang diperoleh oleh penulis sebelumnya.

Pada penelitian [10] yang menjadi acuan penelitian ini, sang penulis menggunakan aplikasi yang dibuat pada Android Studio dan menggunakan Firebase untuk menyimpan data ketinggian air yang diperoleh dari perangkat peringatan banjir yang telah dibuat. Data ketinggian air pada perangkat tersebut didapatkan dari sensor ultrasonik yang terpasang pada perangkat. Ketika air yang dimonitoring pada ketinggian tertentu, notifikasi peringatan akan terkirim kepada Android yang telah terdaftar.

Pada penelitian [11] sang penulis yang merupakan tim dan menulis jurnal [12] juga menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat untuk mengukur ketinggian air. Perbedaan penelitiannya adalah penggunaan web sebagai alat untuk memonitoring ketinggian air. Ketinggian air akan dikirim dari alat pengukur air tersebut melalui internet kepada komputer

pengawas. Web tersebut akan menampilkan ketinggian air secara realtime komputer pengawas. Ketika air pada ketinggian tertentu, status air akan berubah dan akan mengirimkan SMS status dan ketinggian air saat itu.

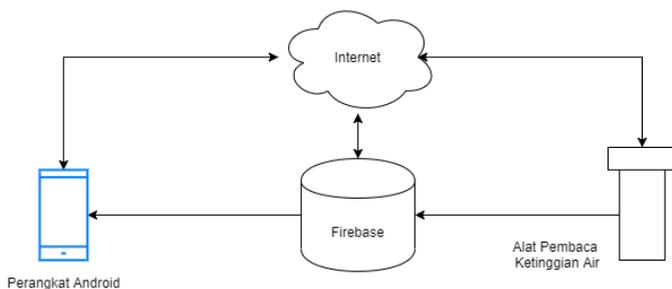
Pada penelitian [13] sang penulis juga menggunakan SMS sebagai pengiriman status dan ketinggian air saat ketinggian dari air memasuki status yang telah ditentukan. Akan tetapi, sang penulis menambahkan bot pada sistem yang dibuat untuk mengirim status tersebut ke Telegram dan Facebook.

Pada penelitian [14] sang penulis melakukan hal yang berbeda dari peneliti sebelumnya yaitu penggunaan sensor level air sebagai alat pengukur air. Data ketinggian air dikirim melalui internet ke Android yang telah diinstal aplikasi BLYNK terlebih dahulu. Dengan aplikasi tersebut pengguna dapat mengatur modul kontroler yang digunakan sehingga tidak memerlukan komputer untuk mengatur module ataupun memonitor ketinggian air.

III. METODE PENELITIAN

A. Rancangan Sistem

Sistem informasi ini menggunakan 1 alat yang akan dipasangkan untuk membaca ketinggian air dan dikirim ke perangkat Android yang telah terpasang aplikasi. Data ketinggian air yang terdeteksi dari alat tersebut dikirim melalui internet dan disimpan pada database Firebase secara realtime [15]. Lalu data tersebut akan ditampilkan pada aplikasi Android pengguna. Para pengguna akan ditampilkan data dari ketinggian air dan status ketinggian pada alat prediksi banjir. Ketika air meluap ketinggian air dan status akan berubah sesuai dengan ketinggian dan status yang telah diatur. Selain berubah notifikasi juga akan diberikan kepada pengguna Android guna memperingati akan adanya banjir. Alur tersebut dapat digambar seperti Gambar 1.



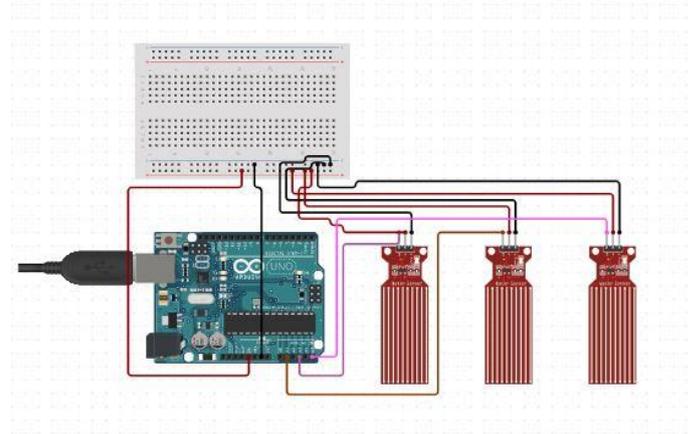
Gambar 1 - Alur Sistem

B. Rancangan Alat Dan Aplikasi

1) Rancangan Alat

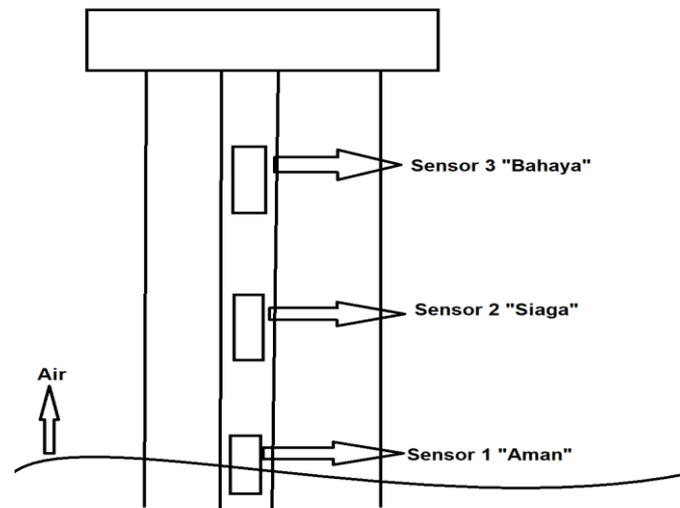
Alat yang digunakan untuk membaca ketinggian air menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dan sensor level air untuk membaca ketinggian air. Arduino diprogram untuk menerima input ketinggian air yang berasal dari sensor level air. Setelah menerima data ketinggian air, data tersebut dikirim ke database Firebase melalui internet. Data air tersebut juga

akan dikirim ke perangkat Android secara realtime untuk ditampilkan ketinggian air dan status dari ketinggian tersebut. Rancangan alat bisa diperhatikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 - Rancangan Alat

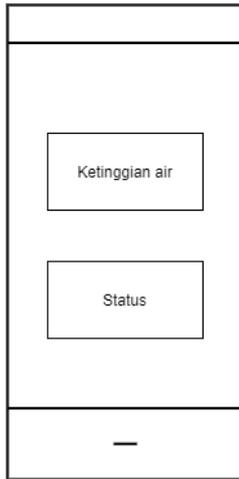
Perbedaan alat pembaca ketinggian air ini dengan yang lain adalah penggunaan beberapa sensor level air untuk membaca adanya air. Tidak seperti sensor ultrasonik, sensor level air hanya menerima input dari air sehingga menaikkan ketepatan objek yang dibaca merupakan air. Penggunaan sensor level air dipilih untuk meminimalisir kesalahan pembacaan ketinggian air jika menggunakan sensor ultrasonic. Akan tetapi, dikarenakan ukurannya yang kecil yaitu 40mmx16mm dan memerlukan sentuhan air untuk membaca data, sensor ini tidak dapat seperti sensor ultrasonik yang dapat membaca objek dari jarak tertentu tanpa menyentuh objek. Sehingga dibutuhkan beberapa sensor dan ditempatkan pada ketinggian tertentu. Sensor tersebut dapat digambarkan pada gambar berikut.(Gambar 3)



Gambar 3 - Sensor Pada Alat

2) Rancangan Aplikasi

Aplikasi yang dibuat nantinya akan dipasang pada smartphone Android dimana aplikais tersebut hanya memiliki 1 halaman untuk menampilkan ketinggian dari air dan status air tersebut. Aplikasi tersebut juga akan terhubung dengan Firebase. Firebase diatur untuk mengirimkan data ketinggian air untuk ditampilkan pada aplikasi. Ketinggian air akan menentukan status air dan akan mengirimkan notifikasi peringatan akan adanya banjir.



Gambar 4 - Rancangan Aplikasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahap-tahap yang telah dilakukan, didapatkan hasil sementara yang telah dibuat sebagai berikut.

A. Aplikasi perangkat Android

Berdasarkan rencana pembuatan aplikasi pada perangkat Android yang telah dibuat, dibangunlah aplikasi untuk menampilkan ketinggian air dan status dari air tersebut. Seperti yang direncanakan aplikasi yang telah dibuat hanya memiliki 1 halaman saja. Tampilan aplikasi tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



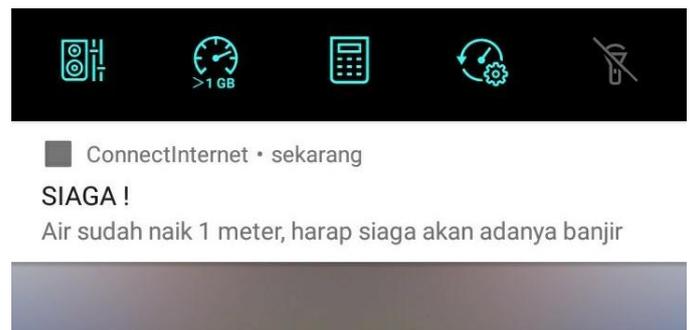
Gambar 5 - Tampilan Aplikasi

Pada Gambar 5 - Tampilan Aplikasiterlihat bahwa ketinggian dari air adalah satu meter dan statusnya adalah aman. Artinya air hanya mengenai sensor satu. Jika volume air bertambah dan menyentuh sensor dua, maka artinya air sudah berada pada ketinggian dua meter. Status ketinggian air juga akan berubah menjadi siaga dan latar belakang status akan berwarna kuning .(Gambar 6 - Tampilan Aplikasi Siaga)



Gambar 6 - Tampilan Aplikasi Siaga

Ketika status menjadi siaga, notifikasi siaga banjir akan dikirim ke Android. Notifikasi dikirim lewat Firebase yang telah diatur untuk mengirim notifikasi ke seluruh perangkat android yang telah terhubung dengan Firebase. Pengiriman notifiaksi bertujuan untuk mempersiapkan diri akan adanya banjir. Hasil pengiriman notifikasi yang dikirim oleh Firebase dapat diperhatikan pada Gambar 7 - Notifikasi Siaga berikut.



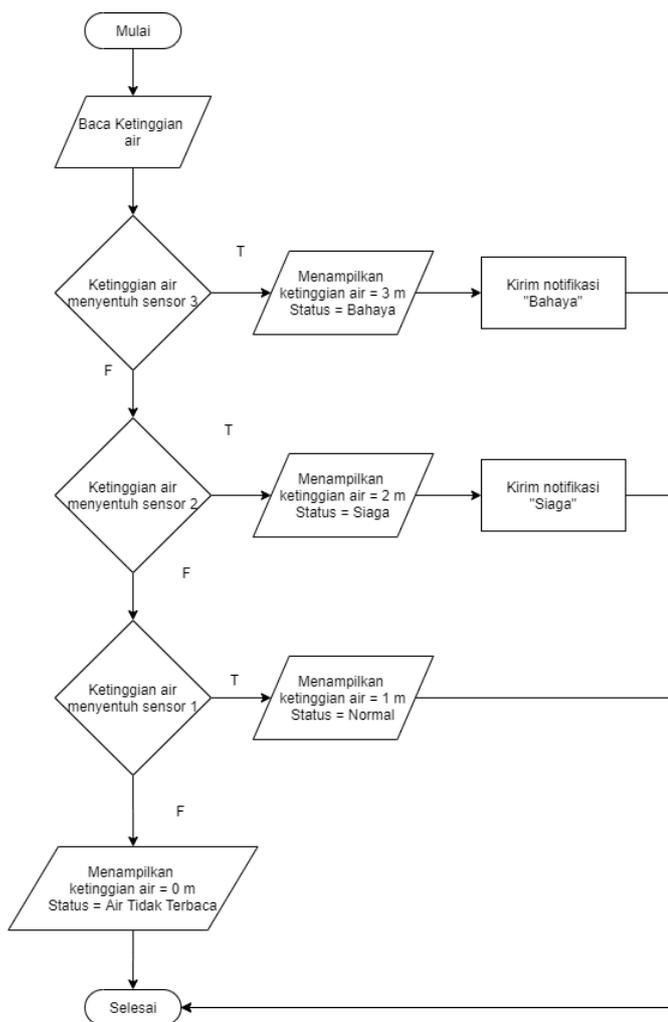
Gambar 7 - Notifikasi Siaga

Dan jika air bertambah kembali, lalu menyentuh sensor tiga maka ketinggian air sudah berada pada ketinggian tiga meter. Status ketinggian air akan berubah kembali menjadi bahaya dan latar belakang status akan berwarna merah. Notifikasi juga akan dikirim kembali sebagai peringatan tingginya banjir.(Gambar 8 - Tampilan Aplikasi Bahaya)



Gambar 8 - Tampilan Aplikasi Bahaya

Berdasarkan Alur pengiriman data ketinggian air diatas didapatkan tabel diagram alir seperti Gambar 9 - Diagram alir Gambar 9 berikut

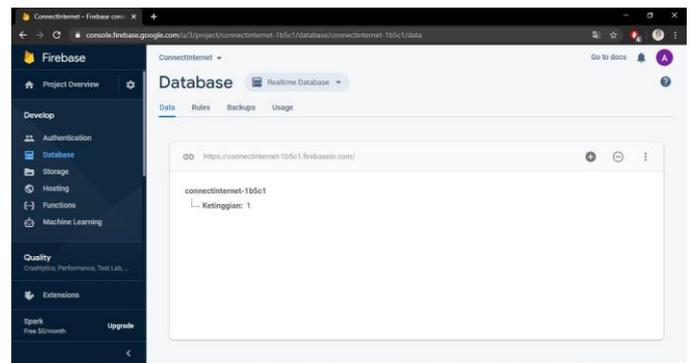


Gambar 9 - Diagram alir

B. Firebase

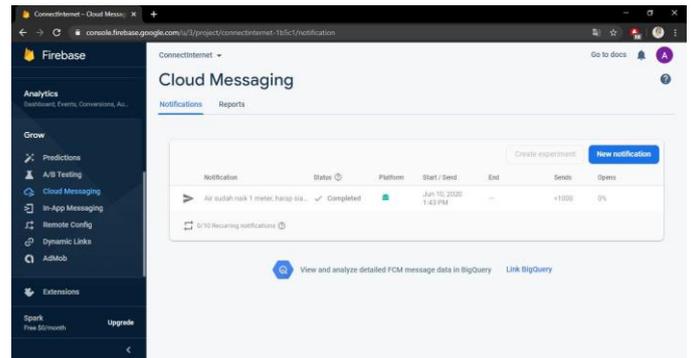
Sistrem ini menggunakan database Firebase untuk menyimpan ketinggian dari air dan pengiriman notifikasi pada perangkat Android. Aplikasi pada perangkat Android dihubungkan dengan Firebase melalui Android Studio menggunakan alat yang telah disediakan. Setelah terhubung dengan Firebase, Firebase akan membuat proyek baru yang terhubung dengan aplikasi pada konsol akun Firebase. Setelah dihubungkan dengan Firebase, aplikasi tersebut juga harus dihubungkan dengan Database dan *Cloud Messaging*.

Database Firebase digunakan untuk menyimpan data ketinggian air, karena perubahan-perubahan yang akan terjadi pada data ketinggian air sehingga membutuhkan pembaruan secara instan maka database yang dipilih adalah database realtime.



Gambar 10 - Firebase Database

Cloud messaging digunakan untuk membuat notifikasi yang akan dikirim pada perangkat android. Notifikasi siaga dan bahaya dibuat, diatur dan dijadwalkan pengirimannya pada *Firebase Cloud Messaging*.



Gambar 11 - Firebase Cloud Messaging

V. KESIMPULAN

Penggunaan sensor sebagai alat pendeteksi bencana banyak dilakukan untuk meminimalisir jumlah korban maupun kerugian. Pengiriman notifikasi pada perangkat Android dilakukan sebagai alat peringatan untuk mempersiapkan diri akan adanya banjir. Alat ini masih dalam tahap perancangan dan baru aplikasi pada perangkat Android yang telah dibangun

sehingga pengujian terhadap alat ini masih belum dapat dilakukan.

VI. REFERENSI

- [1] R. U. Khairana, "Kerentanan Banjir Di Bekasi," *Dep. Geogr. FMIPA, Univ. Indones.*, 2013.
- [2] Y. G. Putra and N. Kasan, "PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR," pp. 9–18, 2018.
- [3] S. Juanita and Windarto, "Rancangan sistem informasi peringatan dini bencana banjir," *Pros. Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu Call Papaer UNISBANK Ke-3*, vol. 3, pp. 123–129, 2017.
- [4] H. J. Salim, "Bekasi Dikepung Banjir, Berikut Lokasinya," 2014. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/news/read/803135/bekasi-dikepung-banjir-berikut-lokasinya>. [Accessed: 22-Jun-2020].
- [5] O. O. Artha, B. Rahmadya, and R. E. Putri, "Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor Menggunakan Sensor Accelerometer dan Sensor Kelembabapan Tanah Berbasis Android," *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 64–70, 2018.
- [6] K. Iot, M. A. Tisnadinata, N. A. Suwastika, and R. Yasirandi, "Sistem Peringatan Dini Gempa Bumi Multi Node Sensor Berbasis Fuzzy Dan," vol. 4, no. August, pp. 67–80, 2019.
- [7] G. Wang, C. Gu, J. Rice, T. Inoue, and C. Li, "Highly accurate noncontact water level monitoring using continuous-wave Doppler radar," *WiSNet 2013 - Proc. 2013 IEEE Top. Conf. Wirel. Sensors Sens. Networks - 2013 IEEE Radio Wirel. Week, RWW 2013*, no. January, pp. 19–21, 2013.
- [8] B. Raj, K. Kalgaonkar, C. Harrison, and P. Dietz, "Ultrasonic doppler sensing in HCI," *IEEE Pervasive Comput.*, vol. 11, no. 2, pp. 24–29, 2012.
- [9] A. K. Musthofa, "Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler," no. April, pp. 49–58, 2015.
- [10] O. H. Simung, "Aplikasi Notifikasi Peringatan Bahaya Banjir pada Sistem Operasi Android Menggunakan Firebase Cloud Messaging," pp. 125–130, 2018.
- [11] D. Satria, S. Yana, R. Munadi, and S. Syahreza, "Sistem Peringatan Dini Banjir Secara Real-Time Berbasis Web Menggunakan Arduino dan Ethernet," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2017.
- [12] D. Satria, S. Yana, R. Munadi, and S. Syahreza, "Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis SMS Gateway dan Mikrokontroler Arduino Uno," *Semin. Nas. II "Eksplor. Kekayaan Marit. Aceh di Era Glob. dalam Mewujudkan Indones. sebagai Poros Marit. Dunia ,"* vol. 1, pp. 78–82, 2017.
- [13] H. Kurniawan, D. Triyanto, I. Nirmala, J. Rekeyasa, and S. Komputer, "RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN MONITORING BANJIR MENGGUNAKAN ARDUINO DAN WEBSITE [1]Hari," *J. Komput. dan Apl.*, vol. 07, no. 01, pp. 11–22, 2019.
- [14] A. Muzakky, A. Nurhadi, A. Nurdiansyah, and G. Wicaksana, "PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR BERBASIS IoT," no. September, pp. 660–667, 2018.
- [15] Google, "Menyiapkan aplikasi klien Firebase Cloud Messaging di Android," 2020. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/android/client?hl=id>. [Accessed: 22-Jun-2020].