

Aplikasi Pemantauan Ketinggian Air Sungai Berbasis Mobile

Mobile Based Application for River Water Leveling Monitoring

1st Satya Yudha Purnama
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

satyayudapurnama@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Randi Erfa Saputra
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

randierfa@telkomuniversity.ac.id

3rd Ratna Astuti Nugraheni
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ratnaan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Sosialisasi dan edukasi mengenai berbagai macam bencana alam sangat dipermudah melalui teknologi komunikasi dan informasi. Dengan kecanggihan yang terus berkembang, bencana alam termasuk bencana banjir dapat diprediksi sebelum terjadi dan dikomunikasikan kepada masyarakat sekitar. Masyarakat dapat mengakses dan mempelajari apa saja yang perlu dilakukan bila kenaikan debit air sungai tersebut semakin tinggi. Untuk mengatasi permasalahan ini dapat dibuat aplikasi pendeteksi ketinggian air sungai berbasis aplikasi mobile yang dapat memberikan rekomendasi yang tepat untuk warga sekitar sungai. Maka dengan menggunakan mobile application, masyarakat dapat mengetahui lebih dini jika beresiko terjadinya banjir melalui notifikasi handphone. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu dalam mengetahui ketinggian air sehingga masyarakat sekitar sungai dapat lebih waspada. Tentunya didukung dengan kesadaran warga sekitar untuk tidak membuat sampah pada sungai. Penelitian ini menghasilkan tampilan antarmuka aplikasi android pemantauan ketinggian air sungai. Metode penelitian yang digunakan yaitu Waterfall. Tahapan pengujian aplikasi yang akan dilakukan yaitu pengujian alpha dan beta. Pada pengujian alpha menunjukkan semua fitur berhasil dijalankan. Pengujian beta menggunakan uji validitas menunjukkan semua butir soal bernilai valid. Seluruh butir soal bernilai sangat reliabel setelah dilakukan pengujian kepada responden pengguna dengan r11 0,876

Kata kunci—kenaikan air sungai, mobile application, bencana banjir, pengujian waterfall

Abstract — Socialization and education about various kinds of natural disasters are greatly facilitated through technology. Sophistication that continues to grow, natural disasters including floods can be predicted before they occur and communicated to surrounding community. Community can access and learn what to do if the increase in river water discharge increases. To overcome this problem, mobile application-based river water level detection can provide appropriate recommendations for residents around the river. So using a mobile application, people can find out early if there is a flood through cellphone notifications. This application is expected to help know air level so that people around river can be more alert. It is confirmed that it is supported by the awareness of residents not to make garbage in river. This research produces an android application interface for monitoring river water levels. Research method used is Waterfall. Stages of application testing will be carried out are alpha and beta testing. Alpha testing, it shows that all features are running successfully. Beta testing using validity test shows that all items have valid values. All valuable items are very reliable after testing the user respondents with r11 0.876

Keywords: river water rise, mobile application, flood disaster, waterfall testing

I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia. Terutama di daerah perkotaan yang memiliki kepadatan dan pertumbuhan penduduk kota yang tinggi. Banjir sudah menjadi permasalahan yang terjadi dan tidak bisa dihindarkan terjadi ketika musim hujan tiba. Hal itu tentu saja membawa dampak negatif bagi masyarakat, seperti terbatasnya mobilitas masyarakat untuk beraktivitas, membuat kemacetan pada jalan raya karena jalan tergenang air, dan rusaknya jalan yang diakibatkan banjir.

Contoh kota yang sering terjadi rawan banjir adalah Bandung. [1] Pada bulan November sejumlah kawasan di Kota Bandung tepatnya di wilayah Ciwastra terjadi di dua titik pada hari Kamis (25/11/2021). Titik pertama terletak pada area Margacinta beberapa meter setelah Pasar Kordon Ciwastra. Ketinggian air di kawasan Margacinta mencapai lutut

kaki orang dewasa dan area yang tergenang cukup panjang mencapai 100 meter. Akibat banjir ini, sempat terjadi kemacetan baik ke arah Pasar Kordon maupun arah sebaliknya. Beberapa kendaraan pun terlihat mogok dan terpaksa didorong. Sementara titik kedua berada di kawasan Cijaura. Ketinggian hampir sama sekitar lutut kaki orang dewasa. Sementara area banjir lebih sedikit. Hanya saja arus air cukup deras.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka di usulkan sebuah solusi yaitu pembuatan aplikasi melalui handphone yang berfungsi sebagai pemberi peringatan apabila akan terjadi banjir. Aplikasi ini di tujukan untuk warga sekitar yang di sekitar sungai. Sehingga masyarakat mengetahui pada saat datangnya banjir. Aplikasi ini di buat dalam bentuk mobile application untuk mempermudah pemantauan melalui notifikasi peringatan kenaikan ketinggian debit air sungai.

II. KAJIAN TEORI

A. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet[2]. Android bersifat open source atau bebas digunakan, modifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan google. Dengan seperti itu, android memiliki jutaan dukungan aplikasi gratis dan berbayar yang dapat di unduh melalui google play.

Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi padatahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open 18 Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler[3].

Fungsi dari android pada sistem operasinya antara lain[4]:

1. Mengelola sumber perangkat, seperti memory dan disk space.
2. Mengeksekusi apliksai dan software.
3. Menampilkan user interface.

B Geolocation API

Geolokasi adalah penentuan objek dalam ruang yang ditentukan oleh koordinat sinyal radio yang berasal dari suatu objek[5]. Semakin banyak pemancar sinyal yang menerima maka semakin akurat posisi pada lapangan. Telepon genggam jaman sekarang sudah dilengkapi dengan layanan geolokasi yang bernama GPS. Menangani koneksi Wi-Fi atau dengan jaringan internet agar tersambung. Geolokasi di telpon dapat menentukan posisi sebenarnya dan mendapat koordinat geografis. Cara kerja geolokasi adalah dengan menggunakan layanan informasi tentang alamat IP telepon. Dengan mengirim permintaan ke WHOIS-server(digunakan untuk mendapatkan data registrasi)[6]. Dengan begitu. Program dapat menentukan posisi fisik perangkat.

Untuk mengidentifikasi lokasi tersebut dengan menggunakan metode frekuensi radio seperti penentuan waktu kedatangan. Model penentuan seperti ini menggunakan sistem tampilan peta dan sistem informasi geografis lainnya. Ketika sinyal GPS tidak tersambung maka apliksi geolokasi dapat menggunakan informasi dari menara seluler untuk melakukan pelacakan posisi yang diperkirakan. Ssebuah metode, yang tidak seakurat GPS, namun sistem ini telah berkembang dalam beberapa tahun terakhir.

C Sistem Peringatan

Sistem peringatan adalah serangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya kejadian alam[7], dapat berupa bencana maupun tanda-tanda alam lainnya. Bagi masyarakat Indonesia, sistem peringatan dini dalam menghadapi bencana sangatlah penting, mengingat secara geologis dan klimatologis wilayah Indonesia termasuk daerah rawan bencana alam. Dengan ini diharapkan akan dapat dikembangkan upaya-upaya yang tepat untuk mencegah atau mengurangi terjadinya dampak bencana alam bagi

masyarakat. Keterlambatan dalam menangani bencana dapat menimbulkan kerugian yang semakin besar bagi masyarakat.

Terdapat beberapa contoh sistem peringatan yang telah diimplementasikan, antara lain:[8]

a) Ina-TEWS (Indonesia Tsunami Early Warning System) merupakan suatu sistem untuk mendeteksi gejala-gejala alam yang berpotensi untuk mendatangkan bencana tsunami. Ina-TEWS menerapkan Decision Support System(DSS), yaitu sistem yang mengumpulkan informasi dari hasil sistem monitoring gempa, simulasi tsunami, monitoring tsunami dan deformasi kerak bumi setelah gempa terjadi.

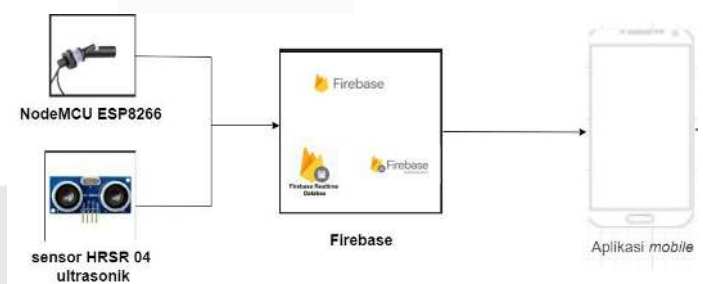
b) Earthquake Early Warning menggunakan teknologi sistem pemantauan gempa untuk memberikan alert atau peringatan pada device atau pada masyarakat ketika gelombang guncang yang dihasilkan oleh gempa diperkirakan akan sampai pada lokasi mereka.

c) Flood Forecasting And Warning System (FFWS) merupakan suatu sistem peringatan dini bencana banjir yang mengintegrasikan teknologi sistem sensor dengan sistem komunikasi wireless serta perangkat lunak pengolahan yang dapat memberikan informasi terkait banjir. Sensor yang ditempatkan di stasiun pengukuran lapangan melakukan perekaman data, kemudian data tersebut akan dikirim dan diteruskan ke FFWS management center melalui jaringan data wireless. FFWS.

d) Management center akan melakukan pengolahan data untuk menghasilkan prediksi potensi banjir dan menyimpan data dalam suatu database sistem. Displaysystem memiliki peran berupa unit data output bagi masyarakat dan berperan memberikan peringatan kepada masyarakat.

III. PERANCANGAN SISTEM

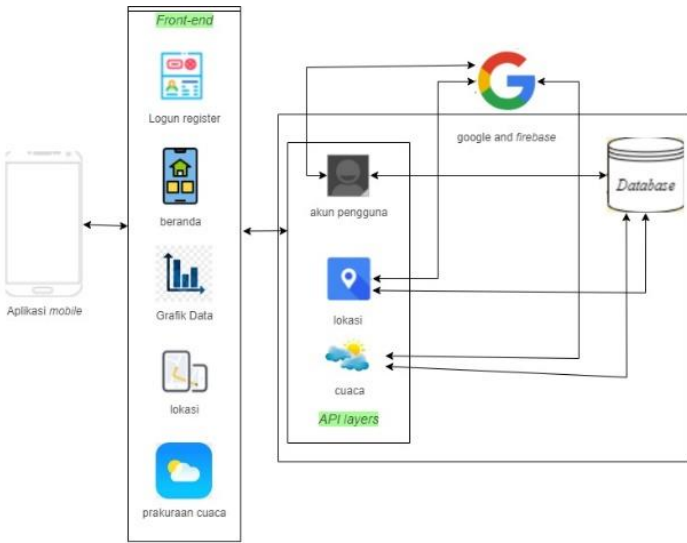
A. Alur Sistem Aplikasi



GAMBAR 3. 1
ALUR SISTEM APLIKASI

Pada gambar diatas terlihat diagram sistem pendeksi ketinggian air sungai yang menggambarkan bagaimana alat sensor *HRSR 04* ultrasonik dan *NodeMCU ESP8266* menerima data yang diambil dan diteruskan dalam *firebase* untuk disimpan, kemudian data yang diambil dari database tersebut dikirim ke aplikasi *mobile* dalam bentuk grafik dengan keterangan jumlah ketinggian dalam 5 detik percobaan dalam 1 percobaan selama 1 jam.

B. Perancangan Aplikasi

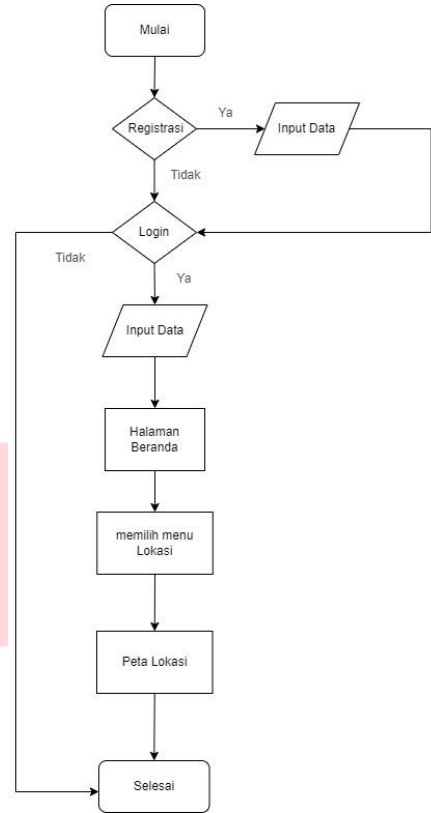


GAMBAR 3.2 PERANCANGAN APLIKASI

Penelitian ini berfokus pada pengembangan *front-end* aplikasi *mobile* pendeteksi ketinggian air sungai yang dibuat berdasarkan desain UI/UX. Aplikasi menampilkan tampilan *front-end* untuk pemantauan ketinggian air sungai berupa halaman login/register, beranda, grafik data, lokasi dan prakiraan cuaca. Setelah itu aplikasi akan terhubung pada *API* ketika pengguna mengakses aplikasi. *API layers* merupakan tempat untuk menyimpan data yang meliputi akun, lokasi, dan cuaca yang akan disimpan dalam *server*. Akun akan dilakukan penyimpanan autentifikasi menuju *Firebase* setelah itu menyimpan ke database utama sebagai backup ketika ada *data loss*. *Google Cloud* digunakan untuk dapat memproses suatu lokasi dan mengubahnya menjadi sebuah data yang akan disimpan ke database utama sebagai *backup* ketika ada *data loss*. *Google Cloud* digunakan untuk dapat memproses suatu lokasi yang akan disimpan ke database utama. Informasi tambahan akan disimpan langsung ke dalam database berupa akun, riwayat, dan lain-lain. Penyimpanan *session* akan dilakukan didalam perangkat aplikasi secara langsung.

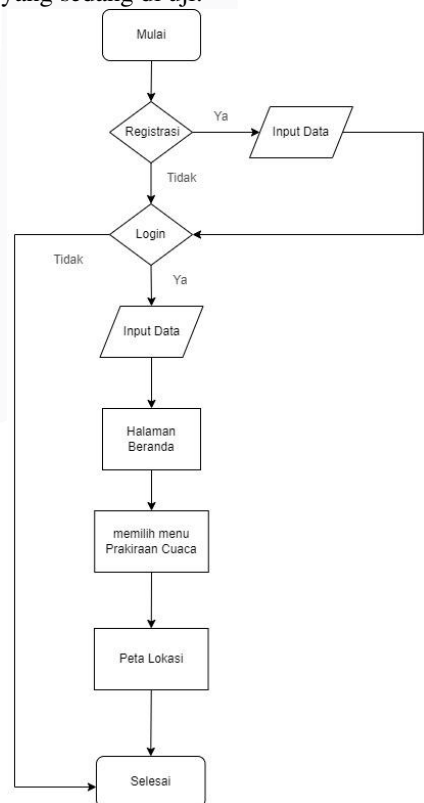
C. Flowchart Aplikasi Peta

Pertama-tama pengguna melakukan login atau registrasi akun terlebih dahulu. Selanjutnya pengguna dapat memilih menu yang telah disajikan pada 3 jumlah varian menu. Masuk dalam prakiraan cuaca menu dalam menu beranda. Dan setelah itu dapat melihat prakiraan cuaca perhari..



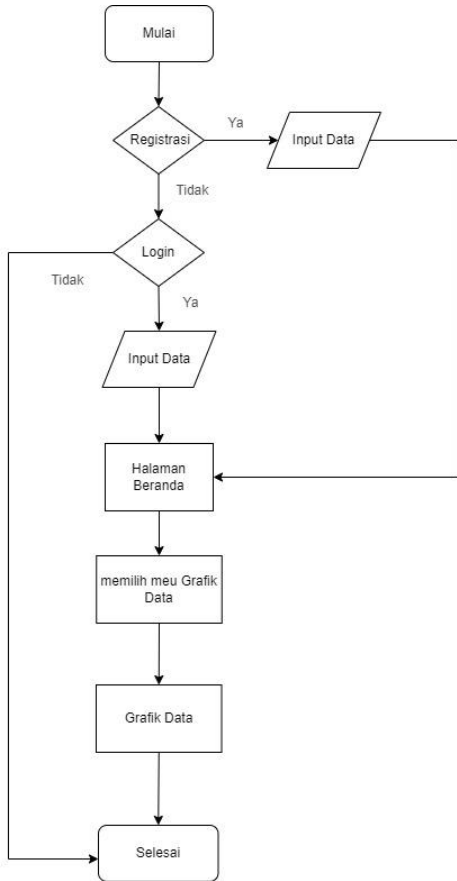
GAMBAR 3.3 FLOWCHART APLIKASI PRAKIRAAN CUACA

Pertama-tama pengguna melakukan *login* atau registrasi akun terlebih dahulu. Selanjutnya pengguna dapat memilih menu yang telah disajikan pada 3 jumlah varian menu. Masuk dalam lokasi menu dalam menu beranda. Dan setelah itu dapat lokasi tempat alat yang sedang di uji.



GAMBAR 3.3
FLOWCHART APLIKASI PRAKIRAAN CUACA


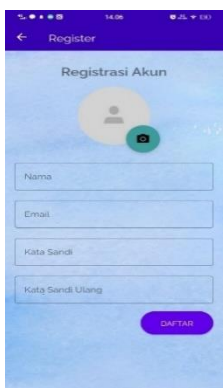

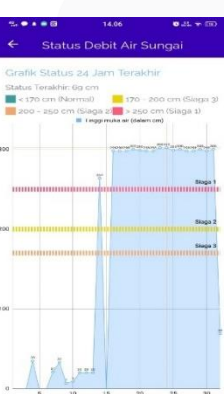

Pertama-tama pengguna melakukan *login* atau registrasi akun terlebih dahulu. Selanjutnya pengguna dapat memilih menu yang telah disajikan pada 3 jumlah varian menu. Mas uk dalam menu grafik menu dalam menu beranda. Dan setelah itu dapat melihat grafik data ketinggian air sungai.




GAMBAR 3.1
FLOWCHART APLIKASI GRAFIK DATA

D. Tampilan Aplikasi

TABEL 3.1
TAMPILAN APLIKASI

| Tampilan | Deskripsi |
|---|--|
|  <p>Tampilan awal aplikasi</p> | <p>Pengguna dapat login dan registrasi akun.</p> |
|  <p>Registrasi</p> | <p>Pengguna dapat melakukan registrasi akun.</p> |
|  <p>Halaman Beranda</p> | <p>Pengguna dapat mencari Kebutuhan.</p> |
|  <p>Halaman Grafik Data</p> | <p>Pengguna dapat melihat grafik ketinggian air sungai dan jumlah percobaan yang masuk</p> |
|  <p>Lokasi</p> | <p>Pengguna dapat mengetahui lokasi tempat alat yang diuji</p> |

| Tampilan | Deskripsi |
|---|--|
|  | Pengguna dapat mengetahui prakiraan cuaca perhari. |

Pengguna dapat memberikan feedback secara objektif. Dengan adanya kuisisioner tersebut dapat mengetahui kesimpulan pada penilaian aplikasi monitoring ketinggian air sungai. Pengujian dilakukan dengan cara warga menjawab 10 pertanyaan yang dijawab dengan menunjukkan rating angka dari 1 – 5 yang telah diberikan dalam menjalankan aplikasi terjadi eror atau tidak. Dengan pengujian kali ini terdapat dibagi dalam 2 kemungkinan yaitu functionality dan satisfaction.

C. Uji Validitas kuisisioner

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang stabil dan konsisten pada suatu pengukuran. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui bahwa kuisisioner yang diuji valid atau tidak, pertanyaan pada kuisisioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang tidak diukur oleh kuisisioner tersebut. Memiliki validitas tinggi jika kuisisioner tersebut menjalankan fungsinya, atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat. Berikut ini rumus perhitungannya:

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}} [9]$$

Keterangan:

- r_{hitung}* = Koefisien korelasi
- N = Jumlah responden
- X = Skor butir soal per responden
- Y = Skor total soal per responden

Uji validitas didapatkan dengan cara membandingkan *r_{xy}* dan *r_{tabel}*, apabila *r_{xy}* > *r_{tabel}* maka akan dinyatakan valid, jika *r_{xy}* < *r_{tabel}* maka akan dinyatakan tidak valid. Responden yang telah didapatkan berjumlah 20 responden, maka degree of freedom atau nilai df adalah 20-2 yaitu 18.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alfa Aplikasi

TABEL 4. 1
PENGUJIAN ALFA APLIKASI

| No | Komponen Uji | Skenario Pengujian | Hasil yang diharapkan | Hasil Uji |
|----|------------------------------|--|---|-----------|
| 1 | Register Screen | Masuk ke Halaman Register | Masuk ke halaman splash | berhasil |
| 2 | Login Screen | Masuk ke halaman Login | Masuk ke halaman Login | berhasil |
| 3 | Tampilan Awal Aplikasi | Masuk ke halaman Tampilan awal | Masuk ke halaman Tampilan awal | berhasil |
| 4 | Home Screen | Melihat fitur status ketinggian air sungai, peta lokasi, prakiraan cuaca. | Dapat menggunakan masing-masing fitur | berhasil |
| 5 | Status Ketinggian Air Sungai | Dapat melihat grafik ketinggian air sungai yang ditampilkan dalam waktu perjam | Dapat menampilkan nilai ketinggian air sungai pada waktu tertentu | berhasil |
| 6 | Peta Lokasi | Dapat menampilkan peta lokasi alat yang di uji coba | Peta yang muncul sesuai peta yang dimunculkan | berhasil |
| 7 | Prakiraan Cuaca | Dapat menampilkan prakiraan dan cuaca dengan akurat | Prakiraan cuaca sesuai dengan kondisi yang ditampilkan | berhasil |
| 8 | Keluar | Dapat keluar dari aplikasi | Keluar dari aplikasi | berhasil |

B Pengujian Beta Aplikasi

Pengujian Beta dilakukan kepada pengguna untuk memakai aplikasi monitoring ketinggian air sungai. Total responden sebanyak 20 pengguna. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Google Form. Penilaian yang digunakan dalam pengujian kepada pengguna berupa skala likert.

TABEL 4. 2
PENGUJIAN VALIDITAS

| No | r _{xy} | r _{tabel} | Keterangan |
|----|-----------------|--------------------|------------|
| 1 | 0,5238 | 0,4438 | Valid |
| 2 | 0,6572 | 0,4438 | Valid |
| 3 | 0,7641 | 0,4438 | Valid |
| 4 | 0,6001 | 0,4438 | Valid |
| 5 | 0,8952 | 0,4438 | Valid |
| 7 | 0,734 | 0,4438 | Valid |
| 8 | 0,576 | 0,4438 | Valid |
| 9 | 0,522 | 0,4438 | Valid |
| 10 | 0,5936 | 0,4438 | Valid |
| 11 | 0,6812 | 0,4438 | Valid |
| 12 | 0,7659 | 0,4438 | Valid |
| 13 | 0,7583 | 0,4438 | Valid |

E. Uji Reliabilitas Kuisisioner

Pengujian reabilitas terhadap semua butir soal kuisisioner dikarenakan semua butir soal telah dinilai valid.

TABEL 4. 3
PENGUJIAN RELIABILITAS

| Jumlah Varian item | Jumlah varian total | r_{11} | Kesimpulan |
|--------------------|---------------------|----------|------------|
| 4,91052632 | 31,810 | 0,876 | Reliabel |

Dari seluruh butir soal bernilai reliabel setelah dilakukan pengujian kepada 20 orang responden.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan perancangan pada Tugas Akhir yang telah dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan perancangan sistem dan dilihat dari pengujian, penyimpanan data ketinggian air sungai dengan keberhasilan serta penerimaan data dari database firebase realtime dengan kesesuaian data yang ditampilkan sudah sesuai pada grafik aplikasi maka dapat disimpulkan bahwa seluruh sistem pada aplikasi dapat berjalan dengan baik, pada pengujian peta lokasi dan prakiraan cuaca pada aplikasi menampilkan kecocokan data yang sesuai, Dengan peta lokasi menunjukkan lokasi pengujian dan prakiraan cuaca menunjukkan data iklim cuaca secara benar maka dapat disimpulkan aplikasi dapat menjalankan aplikasi dengan baik

B. Saran

Beberapa saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan sistem pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan beberapa fitur menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
2. Peningkatan kinerja fitur agar lebih mudah di akses dan tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Meningkatkan kestabilan kinerja alat agar meminimalisir kesalahan-kesalahan dalam pengukuran sehingga menghasilkan hasil yang akurat sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
4. Penambahan fitur pengukuran waktu pada grafik data ehingga dapat mengetahui waktu dalam pengujian.
5. Penambahan gps pada IOT sehingga dapat mengetahui letak IOTnya

REFERENSI

- [1] "Warga Bandung Hindari Jalan Ciwastra, Ada 2 Titik Banjir!" selengkapnya <https://news.detik.com/berita-jawa-barat/d-5827347/warga-bandung-hindarijalan-ciwastra-ada-2-titik-banjir>
- [2] 'Mengenal Cloud Computing: Pengertian, Tipe, dan Fungsinya' <https://indonesiancloud.com/mengenal-cloud-computing/>
- [3] 'pengertian firebase jenis jenis dan kegunaannya' <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-firebasepengertian-jenis-jenis-dan-fungsi-kegunaannya>
- [4] 'geolokasi dan cara mengaktifkannya dimana menggunakannya' <https://assaggiemilia.it/id/default/apa-itu-geolokasi-cara-mengaktifkannya-di-mana-menggunakannya>
- [5] 'geolokasi' <https://id.wikipedia.org/wiki/Geolokasi>
- [6] P. Kong, L. Li, J. Gao, K. Liu, T. F. Bissyandé, and J. Klein,

"Automated

testing of Android apps: A systematic literature review," IEEE Trans. Reliab., vol. 68, no. 1, pp. 45–66, Mar. 2019, doi: 10.1109/TR.2018.2865733

- [7] F. Nolasco, Professional Frontend Architecture, First Edit. 2018. Accessed: Nov.27, 2021. [Online]. Available:<https://id1lib.org/book/5480049/cbe37d>
- [8] S. M. Sari, "Validitas dan Reabilitas Metode Penilaian Students Oral Case Analysis (SOCA) pada Mahasiswa Tahap Sarjana Kedokteran," *J. Pendidik. Kedokt. Indones. Indones. J. Med. Educ.*, vol. 2, no. 2, p. 97, 2013, doi: 10.22146/jpki.25157.
- [9] R. M. Sham and M. N. L. Azmi, "the Reliability of Foreign Language Anxiety Scale in Malay Version Based on Cronbach'S Alpha," *Lang. Lit. J. Linguist. Lit. Lang. Teach.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–47, 2018, doi: 10.30743/ll.v2i1.490.