

Sistem Monitoring Ketinggian Pasang Surut Air Laut Dan Sungai Sebagai Indikator Banjir Berbasis Android

Dedi ahyar¹, Heliawati Hamrul², Musyrifah³

^{1,2,3}Informatika, Universitas Sulawesi Barat, Majene

e-mail: *¹dediahyarpolman2903@gmail.com, ²heliawatyhamrul@unsulbar.ac.id,

³musyrifah@gmail.com.

Abstrak

Banjir merupakan bencana alam yang berpotensi merusak dan merugikan kehidupan bahkan menelan korban manusia banjir yang selalu datang secara tiba-tiba tanpa bisa diprediksi, hal inilah yang membuat masyarakat kesulitan menghindari dari bencana banjir. Salah satu rancangan teknologi yang bisa digunakan ketika terjadinya bencana alam banjir adalah sistem pendeteksi banjir seperti IOT (*internet of things*). Oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti merancang sebuah sistem monitoring ketinggian pasang surut air laut dan sungai yang dapat diakses melalui android smartphone berdasarkan pembacaan sensor JSN SR04T. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode waterfall, yang merupakan metode pengembangan perangkat lunak atau yang biasa dikenal dengan istilah Software Development Life, atau pengembangan sistem dimana dengan pengujian tersebut dengan menggunakan *blackbox testing*. Hasil pengujian sistem yang didapatkan dalam penelitian ini yakni aplikasi yang dirancang mampu menampilkan sekian nilai ketinggian air dengan statusnya secara *realtime* berdasarkan pembacaan sensor yang dikirim ke aplikasi tersebut melalui database firebase.

Kata kunci : Monitoring, Iot, *Firestore*, *Waterfall*, *Blackbox Testing* Android

Abstract

Floods are natural disasters that have the potential to damage and harm lives and even claim human victims. Floods always come suddenly without being predictable. This is what makes it difficult for people to avoid flood disasters. One of the technological designs that can be used when a natural flood disaster occurs is a flood detection system such as IOT (internet of things). Therefore in this study, researchers designed a system for monitoring the height of the tides in the sea and rivers which can be accessed via an Android smartphone based on the readings of the JSN SR04T sensor. The research method used in this study is the waterfall method, which is a software development method or commonly known as Software Development Life, or system development. The system test results obtained in this research are applications that are designed to be able to display various water level values with their status in real time based on sensor readings sent to the application via the Firestore database

Keywords : Monitoring, Iot, *Firestore*, *Waterfalls*, *Blackbox Testing* Android

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan peristiwa yang sering terjadi ketika memasuki musim hujan dan penyebab bencana banjir secara langsung yaitu ketika terjadi hujan dengan intensitas tinggi dalam waktu yang lama, penyebab banjir tidak langsung yaitu tindakan masyarakat yang kurang bertanggung jawab dengan membuang

sampah di sungai, tidak adanya penyerapan air hujan dan banjir kiriman. Banjir dapat menyebabkan kerugian baik secara materiil maupun non materiil. Banjir yang menerjang suatu kawasan dapat menghancurkan rumah sehingga menimbulkan korban luka-luka maupun meninggal. Bencana banjir tersebut juga diakibatkan tingginya air laut dan sungai yang dikatakan pasang dan surut seperti yang

terjadi dikabupaten majene yang dilintasi oleh salah satu anak sungai yaitu sungai saleppa yang menuju ke laut di mana disetiap curah hujan yang tinggi atau besar pasti akan terjadi banjir dan mengakibatkan rumah yang dekat dengan sungai tersebut akan tergenang.

Berdasarkan permasalahan di atas maka salah satu rancangan teknologi yang bisa digunakan ketika terjadinya bencana alam banjir adalah sistem pendeteksi banjir seperti (internet of things). *IoT* merupakan konsep yang menghubungkan semua perangkat ke internet dan memungkinkan perangkat *IOT* berkomunikasi satu sama lain melalui internet dengan memanfaatkan teknologi modern dapat memungkinkan adanya alat dan/sistem pemantau banjir sehingga dapat memperingatkan masyarakat akan terjadinya banjir.

Dalam hasil penelitiannya pengguna dapat mengetahui keadaan air yang memiliki status aman, waspada, dan bahaya berdasarkan informasi yang dikirimkan oleh *lora*. Sehingga dapat di simpulkan bahwa *software* aplikasi monitoring banjir yang di buat dalam penelitiannya telah berhasil dengan baik [1]

Oleh sebab itu peneliti membuat sebuah sistem sistem tersebut dirancang untuk memperingatkan warga agar saat kondisi ketinggian air yang mungkin akan mengakibatkan banjir mereka bisa mengetahuinya melalui *smartphone* atau *android* yang terkoneksi ke internet pengguna bisa mengakses data terkait informasi ketinggian air yang akan berpotensi banjir menggunakan internet.

1.1 Monitoring

Monitoring atau pemantauan merupakan kegiatan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan program atau proyek. Dengan monitoring dapat diketahui program atau proyek berjalan sesuai atau kurang sesuai dengan rencana.[2]

1.2 Pasang Surut

Pasang surut air laut merupakan peristiwa perubahan tinggi dan rendahnya permukaan laut yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi benda-benda astronomi, yaitu matahari dan bulan. Beberapa kejadian merugikan yang dapat diakibatkan oleh pasang surut air laut diantaranya adalah karamnya kapal-kapal besar ketika terjadi surut, meluapnya air laut ke jalan

sehingga mengakibatkan banjir ketika terjadi air pasang.[3]

1.3 Android

Android merupakan suatu sistem operasi pada *smartphone* atau *tablet* yang mempunyai banyak fitur didalamnya untuk mempermudah kehidupan manusia dan sampai sekarang terus berkembang semakin canggih [4]

1.4 Firebase

Firebase realtime database merupakan platform seluler yang membantu developer mengembangkan aplikasi berkualitas tinggi secara cepat, berbasis user. *Firebase* terdiri dari fitur pelengkap yang bisa dipadupadankan sesuai dengan kebutuhan. *Firebase* adalah sebuah realtime database yang di-host di cloud. [5]

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis penelitian yang deskriptif yaitu meneliti atas dasar kegiatan yang dilihat secara langsung, dengan cara mengumpulkan dan menggambarkan data mengenai keadaan secara langsung dari tempatnya yang menjadi objek penelitian untuk mendapatkan data secara relevan dan akurat.

2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan diantaranya:

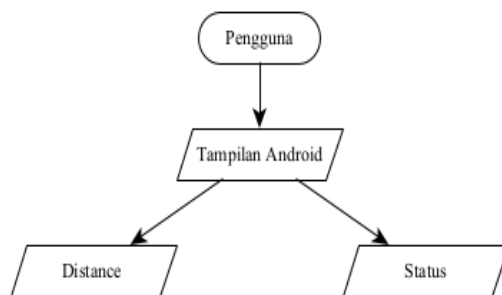
1. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang di harapkan oleh pengguna dan keterbatasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat peroleh melalui wawancara, diskusi atau observasi langsung ke lokasi penelitian.
2. **Desain:** Desain sistem perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yang menunjukkan spesifikasi persyaratan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem di gunakan. Didalam tahapan desain ini, akan dibuat atau didesain berupa tampilan pada sistem atau aplikasi banjir yang terdiri dari tampilan desain distance, status serta tampilan pada database *firebase*, data yang

ditampilkan pada firebase akan dimonitoring melalui aplikasi banjir.

3. **Coding:** Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahasa C software arduino IDE, yang terhubung dengan sistem seperti firebase dan aplikasi berdasarkan pembacaan data yang diperoleh dari perangkat keras dan menunjukkan semua komponen yang telah dikembangkan oleh codingan dan benar diuji langsung.
4. **Pengujian Dan Evaluasi:** Pengujian dan evaluasi untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang sudah sesuai dengan kebutuhan atau sebaliknya, pengujian ini dilakukan secara bertahap yang dimulai dari pengujian LCD (*Hardware*), kemudian pengujian firebase dan aplikasi android (*Software*).

2.3 Model Tampilan Sistem

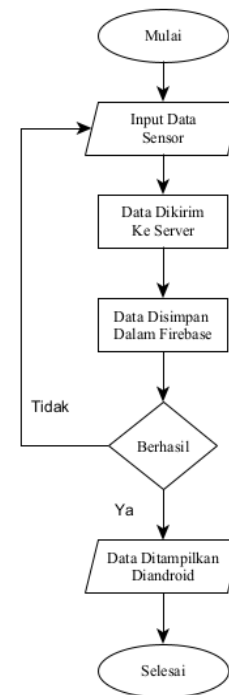
Model tampilan sistem pada aplikasi android tampilan diatas merupakan output sistem perangkat lunak, berikut penulis menjelaskan fungsi bagian – bagian diatas. Model tampilan sistem diuraikan pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1 Model Tampilan Sistem

2.4 Flowchart Sistem

Penjelasan dalam flowchart tersebut menunjukkan sistem mulai beroperasi dimana sensor mengambil data kemudian dikirimkan ke server mikrokonroller selanjutnya data tersebut dikirimkan dike database firebase kemudian data akan ditampilkan diandroid namun ketika data tersebut tidak berhasil tampil diandroid maka sensor akan melakukan pengambilan data ulang begitupun sebaliknya ketika android berhasil menampilkan data maka sistem akan selesai. Flowcart sistem diuraikan pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2 Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan perangkat lunak dalam penelitian ini merupakan proses penerapan rangkaian perangkat keras seperti lcd 16x2, firebase dan aplikasi android yang saling terhubung,

1. Antarmuka LCD

Antarmuka tampilan lcd tersebut akan menampilkan berupa tulisan “Selamat Datang” pada tampilan ini menjelaskan ketika sistem pertama kali beroperasi sebelum terhubung ke sistem perangkat lunak.

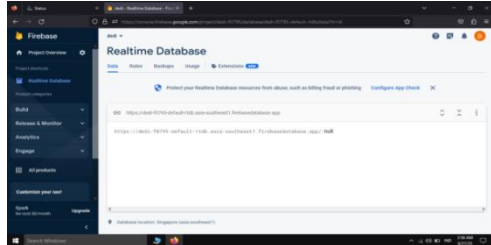


Gambar 3 Antarmuka Tampilan LCD

2. Antarmuka Firebase

Tampilan Firebase Realtime Database ini merupakan tampilan awal pembacaan database yang akan dikirimkan ke aplikasi

android dimana data tersebut berupa jarak/*distance* serta dengan status daripada ketinggian air sungai dan air laut. Antarmuka firebase digambarkan pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 4 Antarmuka *Firestore*

3.1.3 Antarmuka Aplikasi Android

Antarmuka aplikasi banjir merupakan tampilan awal aplikasi banjir yang akan digunakan untuk memonitoring ketinggian air air laut dan air sungai yang dapat diakses oleh *smartphone/android*, data yang akan ditampilkan dalam aplikasi ini yaitu berupa nilai *distance* atau jarak air serta statusnya melalui *database firebase* secara *realtime*.



Gambar 5 Antarmuka Aplikasi Android

3.2 Tahapan Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan prosedur sistem yang dilakukan untuk menyelesaikan perancangan sistem yang telah di buat atau disetujui dan mulai menggunakan sistem.

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap awal pengujian dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sudah berhasil sesuai yang diharapkan atau sebaliknya. Pada pengujian ini dengan menggunakan dua prototype yaitu prototype air laut dan sungai Dengan memanfaatkan dua buah galon.



Gambar 6 Prototype Air Laut

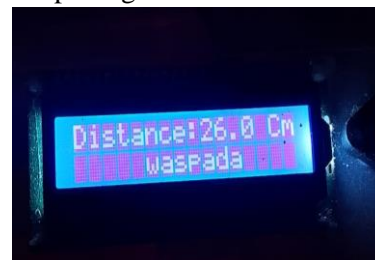


Gambar 7 Prototype Air Sungai

Dimana dari kedua prototype tersebut akan diisi air untuk mengetahui sekian nilai yang dideteksi oleh sensor dan juga dilengkapi lobang atau selang kecil yang berfungsi sebagai tempat keluarnya air yang menandakan bahwa air surut.

3.3.1 Pengujian LCD

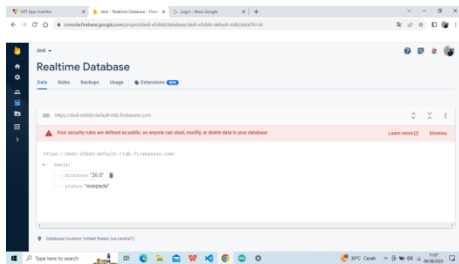
Pengujian LCD merupakan tahap pengujian pertama ketika sistem telah berjalan dengan melihat tampilan pada lcd ini menunjukkan *distance* atau jarak ketinggian air dari sensor yaitu 20 cm yang menandakan status air pasang.



Gambar 8 Pengujian LCD

3.3.2 Pengujian Firebase

Pengujian *database firebase* yang merupakan pengujian bagian kedua setelah pengujian lcd, dimana tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah *firebase* berhasil membaca data yang akan disimpan didalamnya kemudian dikirimkan ke aplikasi android, berikut gambar pengujian *database firebase*.



Gambar 9 Pengujian Firebase

3.3.3 Pengujian Aplikasi Android

Tahap pengujian ini merupakan tahap akhir pengujian sistem yaitu dengan memonitoring data ketinggian air dengan menggunakan android, tujuan dari pada pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah aplikasi android telah berhasil menampilkan data ketinggian air sesuai tampilan pada lcd dan *database firebase* atau sebaliknya



Gambar 10 Pengujian Aplikasi Android

3.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem merupakan pengujian akhir dimana sistem akan diuji secara bersamaan untuk mengetahui apakah semua sistem telah berhasil atau sebaliknya, pada tahap ini yaitu menggunakan pengujian *blackbox testing* merupakan sebuah metode yang dipakai untuk menguji *software* dalam hal

ini dengan menguji keseluruhan sistem yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1 Pengujian Blackbox Testing

No	Deskripsi Pengujian	Input	Output	Hasil
1	Menguji LCD untuk menampilkan nilai dan status berdasarkan pembacaan sensor	Kirim data sensor ke mikrokontroller untuk diproses	Lcd menampilkan nilai ketinggian air serta dengan status	Sesuai
2	Menguji database firebase dan aplikasi android	Kirim data dari mikrokontroller ke database Dengan menggunakan alamat url dan dan api key firebase	Data tampil pada aplikasi android sesuai yang tampil pada firebase	Sesuai



Gambar 11 Pengujian Sistem Keseluruhan

Tabel 2 Hasil Pengujian Prototype Air laut

Sensor	Meter	Status	Android	Akurasi
20.3 Cm	21,0 Cm	Pasang	Tampil	3.33
25,7 Cm	26,7 Cm	Waspada	Tampil	3,74

Sensor	Meter	Status	Android	Aku rasi
30,0 Cm	31,0 Cm	Mulai Naik	Tampil	3.22
28,1 Cm	28,1 Cm	Mulai Naik	Tampil	0,0
41,3 Cm	42,1 Cm	Normal	Tampil	1,90
Rata-rata Errorr (%)				2.48

Tabel 3 Hasil Pengujian Prototype Air Sungai

Sensor	Meter	Status	Android	Aku rasi
30.5 Cm	30,9 Cm	Mulai Naik	Tampil	1.29
33.8 Cm	34,7 Cm	Mulai Naik	Tampil	2.59
37.4 Cm	37,6 Cm	Mulai Surut	Tampil	1.46
39,1 Cm	39,6 Cm	Mulai surut	Tampil	1.26
44,3 Cm	46,1 Cm	Normal	Tampil	3.90
Rata-rata Errorr %				2,1 %

Dari kedua pengujian prototype yang telah dilakukan maka, data yang diperoleh berdasarkan eror rata-rata akurasi pembacaan sensor dengan meter yaitu 3.275 dan 2,1. [6]Dimana data yang diperoleh tersebut dari nilai akurasi dan rata rata eror yaitu menggunakan dua rumus yang berbeda yaitu sebagai berikut

1. Rumus menghitung akurasi :

$$\text{Error \%} = \frac{\text{Sensor} - \text{Nilai Meter}}{\text{Nilai Meter}} \times 100 \%$$

$$\text{Error \%} = \frac{(20,3) - (21,0)}{(21,0)} \times 100 \%$$

$$\text{Error \%} = \frac{-0,7}{21,0} \times 100 \%$$

$$\text{Error \%} = 0,00333 \times 100\%$$

$$\text{Error \%} = 3,33$$

2. Rumus menghitung error rata-rata :

$$\text{Rata - Rata Error (\%)} = \frac{\sum \text{Error}}{\sum \text{Uji Coba}}$$

$$\text{Rata - Rata Error (\%)} = \frac{12,19}{5}$$

$$\text{Rata - Rata Error \%} = 2,48 \%$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang merujuk pada rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah sistem yang dirancang telah berhasil sesuai apa yang diharapkan dan aplikasi android yang dirancang mampu menampilkan nilai dan status ketinggian air secara realtime

Perangkat keras yang digunakan yaitu sensor JSN SR04T yang berfungsi untuk membaca ketinggian air laut dan sungai, miikrokontroller wemos D1 R2 yang berfungsi untuk memproses data yang dikirim dari sensor dan LCD yang berfungsi untuk menampilkan data yang didapatkan oleh sensor serta perangkat lunak sistem yang digunakan adalah database firebase yang berfungsi untuk menyimpan database kemudian dikirim ke aplikasi android untuk dimonitoring, akan tetapi sensor yang digunakan dalam penelitian ini hanya mampu membaca ketinggian air maksimum 0,2 M atau 20 cm

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas maka saran untuk peneliti atau pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Gunakan metode penelitian selain *waterpall*, yaitu metode *Devops*
2. Pada tampilan android, tambahkan desain seperti keadaan grafik ketinggian pasang surut air laut dan air sungai yang berfungsi untuk melihat keadaan pasang surut air yang terjadi.
3. Untuk pengembang selanjutnya dapat menggunakan sensor yang pembacaannya lebih akurat dari sensor sebelumnya
4. Sistem monitoring yang dirancang ini, diharapkan mampu diimplementasikan langsung dilapangan agar sistem yang

dirancang ini dapat digunakan oleh masyarakat luas dengan menggunakan alat atau sistem yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih yang sebesar besarnya terkhusus kepada kedua orang tua ayahanda Kaharuddin dan ibunda Asmawati yang selalu memberikan do'a serta semangat kepada penulis. Dan penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada ibu Heliawati Hamrul, S.Kom., M.Kom dan ibu Musyrifah, S.Pd., M.Pd yang selalu setia membimbing penulis sampai ahir penelitian ini dan seluruh teman teman penulis yang selalu memberikan kontribusi berupa masukan hingga ahir penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Lora, "APLIKASI PEMANTAUAN BANJIR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN," vol. 6, no. 2, pp. 4004–4011, 2020.
- [2] D. Michael and D. Gustina, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–66, 2019.
- [3] A. H. Asyhar, F. Febrianti, N. R. Fajriyah, P. Studi Matematika, F. Sains dan Teknologi, and U. Sunan Ampel, "Analisis Model Exponential Smoothing Terhadap Prediksi Pasang Surut Air Laut di Wilayah Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–15, 2018.
- [4] A. Galih Pradana and S. Nita, "Rancang Bangun Game Edukasi 'AMUDRA' Alat Musik Daerah Berbasis Android," *J. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. 2019*, vol. 2, no. 1, pp. 49–53, 2019.
- [5] H. Audiva, A. T. Hanuranto, R. Mayasari, F. T. Elektro, and U. Telkom, "APLIKASI SISTEM MONITORING KELAYAKAN AIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BERBASIS ANDROID," vol. 7, no. 2, pp. 3525–3531, 2020.
- [6] A. B. Ramadhan, S. Sumaryo, and R. A. Priramadhi, "DESAIN DAN IMPLEMENTASI PENGUKURAN DEBIT AIR MENGGUNAKAN SENSOR WATER FLOW BERBASIS IoT," *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2019.

