

Sistem Monitoring Pendeteksi Bencana Banjir Berbasis Website

1st Mohammad Ismail

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

Mohammadmail@student.telkomuniver
sity.ac.id

2ⁿ Ahmad Tri Hanuranto

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

athanurhanto@telkomuniversity.ac.id

3rd Fardan

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

fardanfnn@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Perancangan ini bertujuan mengembangkan sistem manajemen bencana banjir di wilayah Dayeuhkolot dan Bojongsoang, Kabupaten Bandung, yang sering terkena dampak banjir akibat dekatnya dengan aliran sungai Citarum dan Cikapundung. Menggunakan sensor Ultrasonik dan Waterflow melalui mikrokontroler Esp32, sistem ini mengimplementasikan teknologi Sensor IoT untuk mengukur ketinggian air dan kuat arus air. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan Algoritma Random Forest dalam machine learning, menghasilkan klasifikasi tiga status banjir: aman, siaga, dan waspada. Selain itu, sistem ini dapat memprediksi daerah yang mungkin terdampak dan perkiraan kerugian akibat banjir. Informasi hasil analisis ini akan disampaikan melalui sebuah Website kepada pengguna dan masyarakat setempat, memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan yang sesuai guna mengurangi risiko bencana banjir. Hasil dari pengujian fitur Blackbox Testing fungsionalitas website memastikan semua fitur berfungsi dengan optimal dan pengujian notifikasi Whats App dilakukan untuk memastikan pesan telah diterima dalam waktu 1 menit Ketika status potensi banjir berubah menjadi siaga atau waspada.

Kata kunci—IOT, QoS, Random Forest, Website, WhatsApp

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dengan curah hujan yang sangat tinggi. Memasuki musim curah penghujan, banjir masih sering terjadi dan melanda Indonesia. Bencana banjir ini telah menjadi permasalahan yang sering menjadi kecemasan masyarakat karena menimbulkan kerugian yang berdampak pada lingkungan. Banjir juga dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar kepada masyarakat dan juga dapat menimbulkan korban jiwa. Bandung sebagai kota yang memiliki curah hujan tinggi beberapa tahun sekali sering kali mengalami bencana banjir. Salah satu wilayah yang mengalami dampak negatif bencana ini adalah Dayeuhkolot, Baleendah dan Bojongsoang, Kabupaten Bandung. Terletak dekat daerah aliran sungai Citarum yang bermuara dengan sungai Cikapundung, bencana banjir di Dayeuhkolot, Baleendah dan Bojongsoang tak terelakkan terjadi. Bencana banjir disebabkan oleh kurangnya daerah

resapan air. Selain kurangnya daerah resapan air, banjir dapat terjadi karena kurangnya kesadaran manusia untuk menjaga alam dan lingkungan sekitarnya. Dikutip dari visual capitalist, Indonesia berada pada peringkat 23 dari jajaran negara yang memiliki resiko sebesar 27% dengan 75,6 juta populasi yang terancam terkena bencana banjir. Sehingga bencana banjir ini menjadi sorotan pemerintah dengan berbagai upaya penyelesaiannya. Beberapa upaya dari pemerintah telah dilakukan untuk mencegah terjadinya banjir seperti normalisasi sungai, pembangunan bendungan dan meningkatkan kesadaran masyarakat disekitar sungai.

Bencana banjir dapat ditanggulangi dengan adanya alat manajemen bencana banjir yang berfungsi untuk mengukur ketinggian air di bendungan, sungai, atau daerah rawan terjadinya bencana banjir, selain itu alat ini memiliki sistem informasi yang bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait tingkat potensi terjadinya banjir di daerah tersebut. Dengan adanya alat ini masyarakat dapat lebih waspada dan lebih mempersiapkan diri dari bencana banjir yang akan terjadi.

II. KAJIAN TEORI

A. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah jaringan yang terdapat pada perangkat fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan barang-barang lainnya yang dilengkapi dengan sistem elektronik, perangkat lunak, sensor, actuator, dan konektivitas yang memungkinkan saling terjadinya pertukaran data. IoT dapat menciptakan banyak peluang untuk integrasi langsung dunia fisik ke dalam sistem berbasis komputer, yang menghasilkan peningkatan efisiensi, keuntungan ekonomi, dan pengurangan tenaga manusia.

B. Monitoring

Sistem Pemantauan Jaringan memiliki peran yang sangat penting dalam melakukan pengawasan terhadap segala aktivitas yang terjadi pada perangkat-perangkat yang terhubung dalam suatu jaringan komunikasi. Fungsi utama dari sistem pemantauan ini adalah untuk mengidentifikasi dengan cermat dan akurat, serta membedakan status ketersediaan yang aktif maupun tidak

aktif dari setiap perangkat yang terintegrasi dalam jaringan tersebut. Pemantauan ini juga melibatkan proses interaksi dengan sebuah basis data yang beroperasi secara real-time, memastikan bahwa informasi yang dihasilkan dan dianalisis selalu mengikuti perkembangan terbaru secara tepat waktu.

C. Website

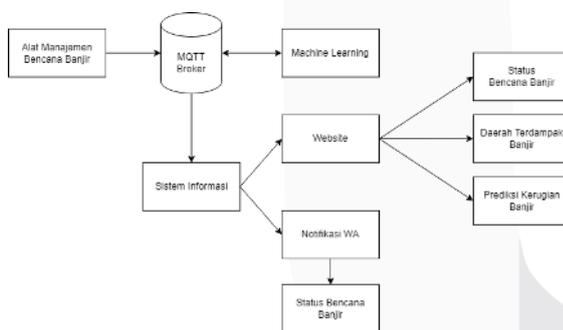
Situs web, juga dikenal sebagai situs, portal, atau situs situs web, merupakan koleksi halaman web yang saling terhubung. Halaman awal sebuah situs web disebut halaman utama, sementara setiap halaman individualnya disebut halaman web. Secara sederhana, situs web adalah tempat yang dapat diakses oleh pengguna internet di seluruh dunia. Dengan semakin bertambahnya jumlah pengguna internet.

D. Pengujian Fungsionalitas

Uji coba dilaksanakan guna menguji kinerja sistem apakah berjalan dengan baik dan sesuai dengan perancangan awal. Dalam tahap pengujian, fitur-fitur dieksplorasi dan test case atau skenario uji dibuat. Proses pencatatan skenario uji hanya berfokus pada potensi kesalahan, sehingga membantu tim pengembang dalam memperbaiki masalah tanpa harus memilah mana uji yang benar dan mana yang salah.

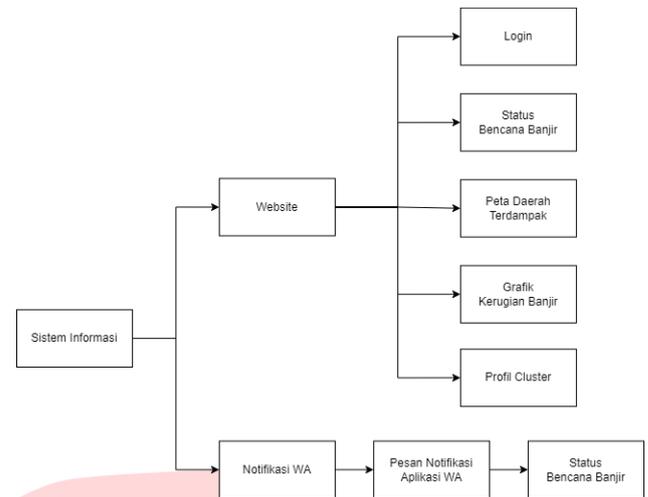
III. METODE

A. Alur Kerja Sub-Sistem



GAMBAR 1
Diagram Blok Sub-Sistem Informasi

Pada gambar diatas merupakan alur dari sub-sistem informasi. Sub sistem ketiga akan membuat sistem informasi berupa *software* berbasis *website*. *Website* akan menampilkan data yang dihasilkan dari proses klasifikasi data berupa potensi bencana banjir yang menghubungkan semua pengguna untuk melakukan monitoring terhadap banjir. Pembuatan *website* ini akan dibuat dengan sederhana menggunakan *html5* dan *css* untuk memudahkan pengguna atau masyarakat dalam mengakses dan membaca informasi mengenai level ketinggian air, kuat arus air dan potensi terjadinya banjir di titik yang telah dipasangnya alat secara *real-time* dan akurat.



GAMBAR 2
Fitur-fitur yang terdapat pada Sistem Informasi

Pada Gambar diatas merupakan fitur - fitur yang terdapat pada sistem informasi manajemen bencana banjir, pada setiap fiturnya memiliki fungsi untuk meningkatkan manajemen bencana banjir untuk pemerintah dan masyarakat. Berikut fitur -fitur dalam sistem informasi;

1. Website

Penggunaan *website* pada sistem informasi ditujukan kepada petugas sungai atau pemerintah untuk membantu melakukan pemantauan terhadap sungai dan manajemen bencana banjir.

a. Login

Fitur ini berfungsi untuk *login* dan *register user* agar dapat membuka halaman web. Apabila pengguna belum melakukan *register*, pengguna tidak dapat memasuki halaman web dan diharuskan untuk melakukan *register* akun terlebih dahulu.

b. Status Bencana Banjir

Fitur ini berfungsi untuk menampilkan Status bencana banjir, Ketinggian Air dan Debit Air dari *cluster* 1 hingga *cluster* 4 dengan memanfaatkan data yang didapatkan dari sensor ultrasonik dan sensor *waterflow*. Fitur ini berada pada tampilan awal *website* dengan tujuan memudahkan pengguna untuk memantau situasi terkini terkait potensi terjadinya banjir.

c. Peta Daerah Terdampak

Fitur ini berfungsi untuk menampilkan peta daerah terdampak dengan memanfaatkan hasil klasifikasi oleh *machine learning*. Peta terdampak ini menampilkan status bencana dan daerah yang kemungkinan akan terdampak banjir dari semua *cluster*.

d. Grafik Kerugian

Fitur ini berfungsi untuk menampilkan grafik dari prediksi nilai kerugian dari setiap *cluster* apabila terjadi bencana banjir. Grafik ini ditujukan untuk pengguna agar dapat memperkirakan kerugian yang akan disebabkan oleh bencana banjir berdasarkan hasil klasifikasi dari *machine learning*.

e. Profil Cluster

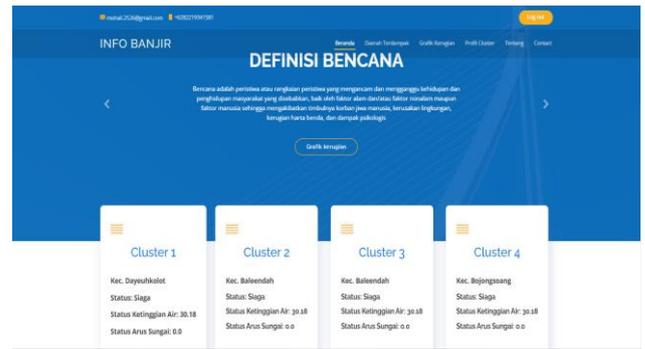
Fitur ini berfungsi untuk menampilkan profil dan penjelasan dari semua *cluster* yang dimulai dari *cluster* 1 yang berada di Kec. Dayeuhkolot, *cluster* 2 berada di Kec. Baleendah, *cluster* 3 berada di Kec. Baleendah, *cluster* 4 berada di Kec. Bojongsoang.

2. Notifikasi WA

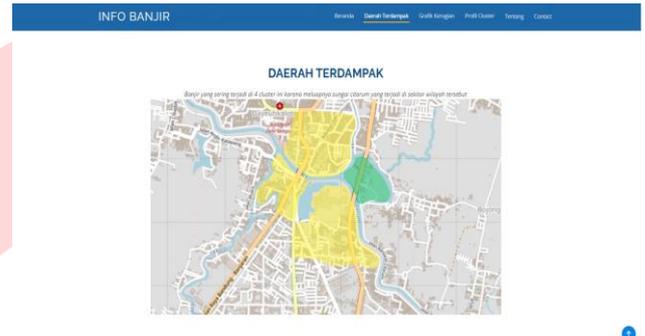
Penggunaan notifikasi WA bertujuan untuk memberikan pesan notifikasi aplikasi WA kepada pengguna atau masyarakat. Pesan notifikasi WA ini berupa status bencana banjir terkini apabila status bencana mencapai siaga dan waspada.

B. Implementasi

Implementasi dimulai melalui *login* terlebih dahulu diperlukan akun yang sudah terdaftar sebelumnya untuk dapat akses menuju website, jika belum mempunyai akun bisa mengakses halaman register atau sign up dengan memasukan *username, email, dan password*. Pada bagian beranda langsung terlihat status potensi bencana banjir, status ketinggian, dan status arus sungai di 4 cluster sehingga dapat memperoleh informasi status potensi banjir dengan mudah. Pada tampilan website akan berisi 1 halaman untuk menampilkan mengenai informasi status potensi bencana banjir, level ketinggian air, kuat arus air, status potensi terjadinya banjir, profil cluster, gambaran daerah terdampak bencana banjir dan Grafik Kerugian. Data status ketinggian air dan status arus sungai yang ditampilkan di website merupakan hasil dari MQTT dan dinormalisasi di bagian webservice. Saat status potensi banjir berubah menjadi siaga atau waspada, sistem akan memberikan peringatan dini berupa notifikasi melalui WhatsApp kepada pengguna. Pesan notifikasi ini akan mencantumkan peringatan hati-hati dan informasi terkini tentang status klasifikasi yang diperoleh dari proses *machine learning*. Pesan notifikasi yang dikirimkan akan disesuaikan dengan hasil dari analisis data dan klasifikasi banjir. Pada bagian tampilan website akan dibuat secara sederhana agar memudahkan pengguna dalam mengakses informasi seputar bencana banjir.



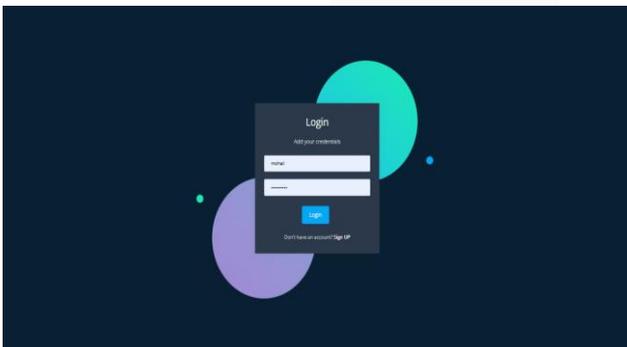
GAMBAR 5
Tampilan Status Potensi Bencana Banjir



GAMBAR 6
Tampilan Daerah Terdampak



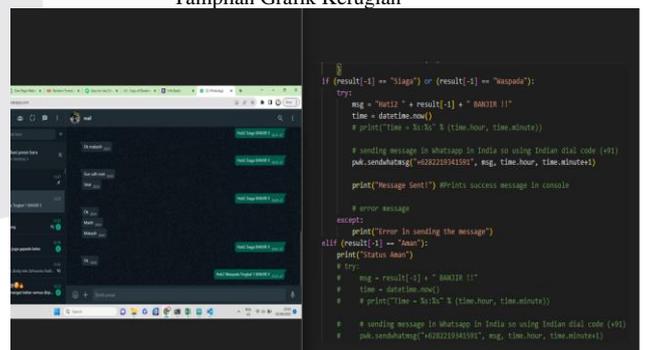
GAMBAR 7
Tampilan Grafik Kerugian



GAMBAR 3
Tampilan Login



GAMBAR 4
Tampilan Register



GAMBAR 8
Tampilan Notifikasi WA

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

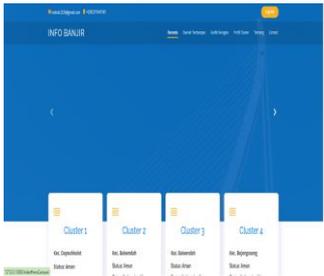
proses pengujian website bertujuan untuk memastikan fitur fitur yang terdapat pada website dapat berjalan dengan baik dan menampilkan data sesuai dengan output yang dihasilkan oleh sensor dan machine learning.

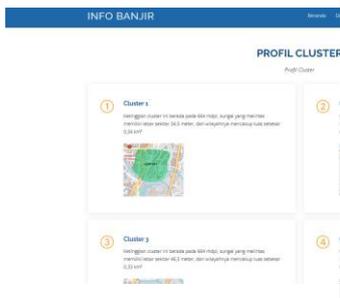
A. Parameter Pengujian Website

1. Pengujian Fungsional

Memastikan semua fitur berada pada tempatnya dan fungsionalitas pada website berfungsi dengan optimal. Pengujian ini tertuju pada pemeriksaan tombol-tombol menu yang tersedia pada website.

TABEL 1
Pengujian Fungsional

| Pengujian | Deskripsi | Hasil pengujian | Keterangan |
|-----------|---|---|------------|
| Login | Memasukkan email/username dan password selanjutnya klik login. |  | Berhasil |
| Register | Mengisi form register yang berisikan username, email, dan password selanjutnya klik register. |  | Berhasil |
| Beranda | Setelah klik login akan muncul tampilan beranda yang berisikan informasi mengenai status potensi banjir, status ketinggian air, dan status kuat arus air. |  | Berhasil |

| | | | |
|--------|--|---|----------|
| Menu | Menguji semua menu yang berada pada website dengan cara mengklik menu tersebut. |  | Berhasil |
| Logout | Menguji fitur logout dengan memastikan pengguna tidak dapat mengakses halaman. Cara untuk mengujinya dengan mengklik tombol menu di kanan atas bertuliskan logout. |  | Berhasil |

V. KESIMPULAN

Pengujian website monitoring yaitu pengujian fungsional juga dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur dan fungsi website berjalan dengan baik. Aspek-aspek yang diperiksa meliputi tampilan pada setiap cluster yaitu terdiri dari status, ketinggian air, dan kuat arus air, serta tampilan daerah terdampak dan tampilan grafik kerugian. pembaruan data secara real-time, serta interaksi dan pengaturan yang relevan. hasil pengujian menunjukkan bahwa website berhasil menampilkan data yang ada dengan digunakan untuk mengambil model terbaik dan hyperparameter nya setelah melakukan pencarian acak. Plot yang dihasilkan pada Confusion Matrix memberikan representasi visual dari kinerja model dalam hal contoh yang diklasifikasikan dengan benar dan salah.

REFERENSI

- [1] Abbas, W. (2013). Analisa kepuasan mahasiswa terhadap website Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). In *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi* (Vol. 1, No. 1).
- [2] Jayadi, I. P. I. S., Putri, L. A. A. R., & Astawa, I. G. S. (2023). PENGUJIAN FUNGSIONAL SISTEM FRONT-END WEBSITE LOVEBALI. *Jurnal Pengabdian Informatika*, 1(3), 821-828.
- [3] Ma, J., Tan, X., & Zhang, N. (2010). FLOOD MANAGEMENT AND FLOOD WARNING SYSTEM IN CHINA. *Irrigation and Drainage*, 59, 17-22. doi: 10.1002/ird.513
- [4] Zahir, S. B., Ehkan, P., Sabapathy, T., Jusoh, M., Osman, M. N., Yasin, M. N., Abdul Wahab, Y., Hambali, N. A. M., Ali, N., Bakhit, A. S., Husin, F., Md.Kamil, M. K., & Jamaludin, R. (2019). Smart IoT Flood Monitoring System. *Journal of Physics*:

Conference Series, 1339, 012043. doi:10.1088/1742-6596/1339/1/012043.

