

Dashboard Pemantauan Hujan dan Peringatan Potensi Banjir Berbasis Radar Hujan

1st TM Alvian Syafril
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
Alviansyafril@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Umar Ali Ahmad
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
Umar@telkomuniversity.ac.id

3rd Asif Awaludin
Badan Riset Inovasi Nasional
(BRIN)
Bandung, Indonesia
Asif.awaludin@brin.go.id

Abstrak---Cuaca di Indonesia memiliki 2 musim yang memiliki pengaruh penting terhadap aktivitas yang dilakukan masyarakat, baik secara individu maupun kolektif. Seiring berkembangnya teknologi, penerapan system pemantauan cuaca dapat membantu masyarakat untuk mengatasi potensi cuaca ekstrim dan bencana alam yang disebabkan oleh hujan. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) telah mengembangkan teknologi pemantauan hujan berbasis radar laut, tetapi system yang diproduksi baru memiliki aplikasi pemantauan berbasis *website*, belum mempunyai aplikasi dashboard standalone. Pengembangan aplikasi yang dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap koneksi internet dan memberikan opsi system standalone bagi pengguna. Dalam pengembangan dari topik tersebut, telah dibuat sebuah aplikasi desktop SANTANU yang mempunyai fitur pemberitahuan/notifikasi untuk daerah mana saja yang terdampak intensitas hujan tinggi dan berpotensi banjir.

Kata kunci: aplikasi dashboard, radar, hujan, pengamatan, BRIN

Abstract---Weather in Indonesia has 2 seasons that have an important influence on the activities carried out by the community, both individually and collectively. As technology develops, the application of a monitoring system can help the community to cope with the potential for extreme weather and natural disasters caused by rain. The National Research and Innovation Agency (BRIN) has developed a marine radar-based rain monitoring technology, but the newly produced system has a website-based monitoring application, but does not yet have a standalone dashboard application. Application development is carried out to reduce dependence on internet connections and provide independent system options for users. In the development of this topic, a SANTANU desktop application has been created which has a notification/notification feature for any areas affected by high rainfall intensity and the potential for flooding.
Keywords : dashboard app, radar, rain, observation, BRIN

I. PENDAHULUAN

Di daerah Indonesia adalah Negara Kepulauan yang memiliki 2 musim, yaitu musim

panas atau kemarau dan musim hujan. Indonesia memiliki kadar hujan yang cukup tinggi, berkisar antara 2.000 – 3.000 mm setiap tahunnya. Dengan keadaan tersebut membuat masyarakat Indonesia lebih waspada dan memiliki antisipasi jika curah hujan sangat tinggi, terlebih jika sudah memasuki musim penghujan, agar masyarakat dapat mengantisipasi dan agar aktifitas dapat berjalan dengan baik [1].

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) sudah memiliki sebuah Sistem Pemantauan Hujan (SANTANU) berbasis radar. Sistem ini dapat memantau hujan di Kota Bandung dengan memperoleh data dari radar yang terpasang di BRIN. Dengan adanya sistem ini masyarakat di Kota Bandung dapat mengantisipasi terjadinya banjir akibat curah hujan yang tinggi [2].

Masalah yang terjadi adalah dalam sistem ini masih menggunakan *website*, dimana penggunaan basis *website* membutuhkan biaya lebih untuk pendanaan *server* maupun *hosting*. Sistem ini juga masih belum memiliki fitur pencegahan banjir seperti pesan pemberitahuan atau *warning system*. Apabila terjadi curah hujan yang cukup tinggi yang dimana curah hujan tersebut memiliki potensi untuk terjadinya banjir dan hanya menampilkan data persebaran hujan serta pembacaan data curah hujan di beberapa daerah Kota Bandung.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu aplikasi *desktop* menggunakan bahasa JavaScript dengan *framework* Electron.js. Pembuatan aplikasi *desktop* ini diharapkan dapat mempermudah *user* atau masyarakat dapat mengakses dengan mudah sistem SANTANU dan didalam aplikasi juga ditambahkan fitur *warning system* atau sistem pemberitahuan, apabila keadaan cuaca berpotensi menyebabkan banjir pada daerah tertentu.

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini diharapkan menjadi berguna dikemudian hari dan meningkatkan efisiensi waktu dan pengembangan yang sudah ada. Tujuan yang dimaksud antara lain:

- a. Dapat mengetahui persebaran

- awan hujan melalui radar.
- Membantu penelitian dan pengembangan lain yang terkait dengan pemantauan.
 - Menciptakan metode-metode dan fitur baru yang akan datang, berdasarkan hasil dari pengembangan yang dilakukan.
 - Memudahkan untuk pemantauan hujan dan potensi bahaya banjir.

Metode dari penelitian ini digunakan dengan menggunakan studi literatur, pengumpulan data, perancangan interface aplikasi. Penelitian ini menggunakan software dengan library Electron.js, React.js, Leaflet.js dan Node.js. Dan dilakukan uji coba lalu dibuat kesimpulan.

II. KAJIAN TEORI

A. SANTANU

Berdasarkan pengerjaan yang telah di lakukan oleh Chandra Nur Ihsan permasalahan yang sudah dipaparkan, bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pemantauan Hujan Berbasis *website* yang mampu menampilkan visualisasi data multi radar dengan baik. Penyajian histori curah hujan pada daerah yang dikehendaki disajikan dalam bentuk grafik sehingga pengguna dapat melakukan evaluasi lebih lanjut. Penulis juga menggunakan metode *Rapid Application Development* dalam mengembangkan sistem pemantauan hujan melalui sejumlah tahapan, yang diawali dengan tahap analisis sistem yang sudah berjalan, melibatkan pengguna dan *engineer* untuk merancang dan membangun sistem [1].

Berbeda dengan Tiin Sanatra dan Ginaldi Ari Nugroho. Menggunakan data hasil pemantauan dua radar x-band, yaitu SANTANU 1 yang berlokasi di PSTA LAPAN Bandung (107,58°BT;6,89°LS) dan SANTANU 2 di BPAA LAPAN Sumedang (107,83°BT; 6,91°LS). Peta posisi SANTANU 1 dan 2 serta luas daerah pantauan dan irisan dari kedua radar. SANTANU 1 dan 2 memiliki spesifikasi yang sama, baik dari segi resolusi spasial maupun temporalnya. Adapun hal yang membedakan keduanya adalah pada power dan Panjang antenna. Spesifikasi lebih jelas dari kedua SANTANU. Berdasarkan pada penelitian yang telah di lakukan oleh penulis sebelumnya, pada penelitian ini penulis melakukan penelitian menggunakan data dari radar SANTANU 1 [2]

B. Node JS

Node.js adalah lingkungan atau *platform* untuk mengeksekusi kode-kode yang ditulis dalam JavaScript, yang dikenal dengan sebutan *JavaScript runtime environment*. Dalam melaksanakan tugasnya, Node.js menggunakan V8, yaitu mesin JavaScript yang diproduksi oleh Google. V8 itu

sendiri bertugas untuk mengubah kode JavaScript ke dalam bentuk *bytecode*. File *bytecode* inilah yang nantinya akan dieksekusi oleh Node.js. Proses eksekusi terhadap *bytecode* dapat berjalan lebih cepat dibandingkan dengan eksekusi terhadap kode JavaScript secara langsung [3].

- React-Leaflet

React-Leaflet merupakan sebuah *library* yang penulis gunakan untuk menampilkan peta pada aplikasi SANTANU. Pada dasarnya React-Leaflet mengadopsi dari *library* LeafletJS namun React-Leaflet telah disesuaikan agar dapat dengan mudah digunakan oleh *user* pada *framework* ReactJS.

- React-Toastify

React-Toastify adalah salah satu *library* React Toast teratas yang tersedia. Alat ini memungkinkan untuk menambahkan pemberitahuan ke aplikasi dengan mudah dan juga dapat digunakan untuk mengatur pemberitahuan dan peringatan [4].

C. React JS

React menggunakan paradigma deklaratif yang membuatnya lebih mudah untuk bernalar tentang aplikasi dan bertujuan untuk menjadi efisien dan fleksibel. Ini mendesain tampilan sederhana untuk setiap status dalam aplikasi, dan React akan secara efisien memperbarui dan merender komponen yang tepat ketika data berubah. Tampilan deklaratif membuat kode lebih dapat diprediksi dan lebih mudah untuk di-debug [5].

D. Leaflet JS

Leaflet JavaScript atau di singkat (LeafletJS) merupakan perpustakaan JavaScript yang bersifat Open Source. Library ini khusus digunakan untuk membangun aplikasi pemetaan berbasis web, mendukung sebagian besar mobile dan *desktop platform*. Leaflet memungkinkan seorang tanpa latar belakang GIS (*Geographic Information System*) mampu menampilkan peta web ubin pada server publik dengan mudah. Terdapat banyak plugin yang dapat digunakan untuk menambahkan fitur-fitur tambahan pada peta web [6].

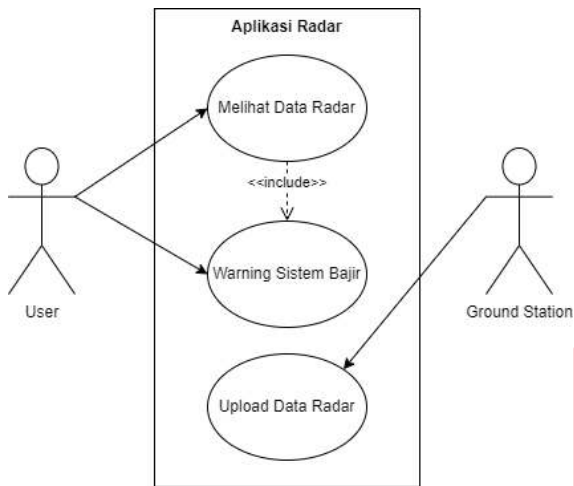
E. Electron JS

Electron dikembangkan akhir-akhir ini pada tahun 2013 oleh raksasa open-source dan kontrol versi, GitHub. Electron menggunakan NodeJS pada intinya untuk menyajikan halaman yang dibangun di atas HTML dan CSS sebagai aplikasi desktop. Ini menyiratkan bahwa pengembang yang nyaman dengan HTML5 atau pengembangan android dapat dengan mudah mengalihkan platform mereka ke electron. Aplikasi electron dapat dikategorikan menjadi dua proses utama, yaitu proses utama dan

proses renderer [7].

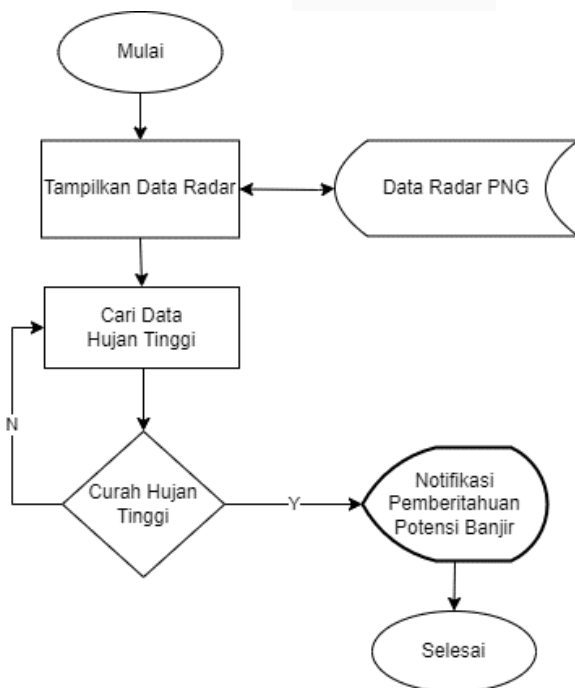
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Use Case dan Flowchart Diagram



GAMBAR 1 Use Case Diagram

Dalam bab ini akan menjelaskan uraian tentang rincian dari desain serta cara kerja dari sistem yang akan dibuat. Dengan tujuan menjadi acuan dari hasil penelitian dan pembuatan sistem. Pada perancangan sistem yang dilakukan yaitu menggunakan *use case*. Diagram untuk memenuhi kebutuhan pengguna, yaitu melihat data cuaca dan melihat *warning system* apabila terjadi potensi banjir dengan curah hujan yang cukup tinggi.



GAMBAR 2 Flowchart Diagram

Pada flowchart diatas merupakan alur proses tampilan aplikasi yang akan berjalan. Dimana aplikasi akan berjalan diawali dengan proses booting aplikasi dengan mengambil gambar gambar awan dari radar berjenis PNG lalu akan langsung ditampilkan pada menu utama. Pada tampilan data, data akan terus ditampilkan dengan mengambil data pada penyimpanan data yang telah ditentukan. Mengambil data dari API yang telah di sediakan oleh santanu untuk menampilkan data statistik mengenai tingkat curah hujan tiap daerah di Kota Bandung. Apabila terdapat data curah hujan pada menu statistik yang melebihi nilai 45 dBZ, maka sistem akan memunculkan pop-up pemberitahuan kepada *user* apabila adanya potensi banjir pada daerah tertentu.

B. Pengujian Alpha Black Box

Pengujian Alpha di perlukan untuk mengecek apakah kode pada aplikasi ini dapat mengambil data yang benar dengan input yang dimasukkan, mengecek error pada kode dan keefektifan dalam pengambilan data.

TABEL 1 Tabel Pengujian Aplikasi

No	Skenario	Keluaran Seharusnya	Hasil yang didapatkan	Ket
1	Tombol Menu	Mengeluarkan fitur <i>Home</i> dan <i>Menu</i>	Terdapat <i>Home</i> dan <i>Menu</i>	Ber hasil
2	Menu <i>Home</i>	Menampilkan halaman utama	Menampilkan halaman utama	Ber hasil
3	Menu <i>About</i>	Menampilkan penjelasan singkat tentang SANTANU	Menampilkan penjelasan singkat tentang SANTANU	Ber hasil
4	Pengujian Map LeafletJS pada Main Map	Menampilkan Map Leaflet pada koordinat kantor BRIN (Pasteur)	Menampilkan Map Leaflet pada koordinat kantor BRIN (Pasteur)	Ber hasil
5	Membuat <i>Circle</i> dan <i>Polyline</i> pada Main	Menampilkan garis koordinat	Menampilkan garis koordinat	Ber hasil

	Map			
6	Menampilkan gambar radar	Gambar radar ditampilkan pada Map	Gambar radar ditampilkan pada Map	Berhasil
7	Pengujian Mini Map	Menampilkan data radar satu jam sebelum	Menampilkan data radar satu jam sebelum	Berhasil
8	Pengujian Statistik	Menampilkan data tiap daerah di Kota Bandung	Menampilkan data tiap daerah di Kota Bandung	Berhasil
9	Pengujian fitur Notifikasi	Notifikasi <i>pop-up</i> pada layer utama	Notifikasi <i>pop-up</i> pada layer utama	Berhasil

C. Pengujian Akurasi Notifikasi Warning

Pengujian ini untuk melihat apakah aplikasi berjalan dengan baik tanpa bug atau *error* kerusakan pada saat menampilkan data radar, mengecek fitur yang ditambahkan apakah berjalan dengan semestinya dan siap untuk digunakan *user*.

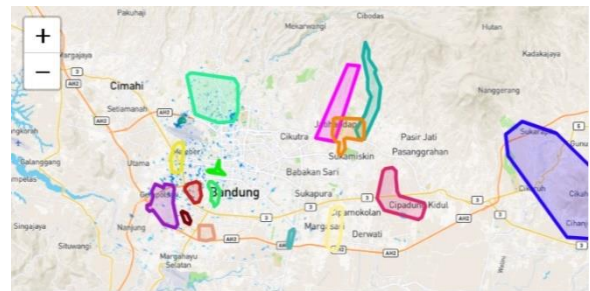
TABEL 2 Tabel Pengujian Akurasi Notifikasi Warning

No	Skenario	Keluaran Seharusnya	Hasil yang didapatkan	Ket
1	Notifikasi pada curah hujan dibawah ≤ 25 dBZ	Notifikasi tidak muncul	Notifikasi tidak muncul	Berhasil
2	Notifikasi pada curah hujan dibawah ≤ 25 dBZ (dalam percobaan ke 2)	Notifikasi tidak muncul	Notifikasi tidak muncul	Berhasil

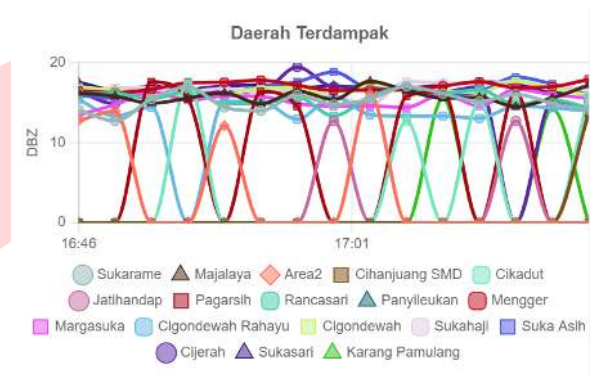
3	Notifikasi pada curah hujan lebat ≤ 45 dBZ	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (kuning)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (kuning)	Berhasil
4	Notifikasi pada curah hujan lebat ≤ 45 dBZ (dalam percobaan ke 2)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (kuning)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (kuning)	Berhasil
5	Notifikasi pada curah hujan sangat lebat ≤ 55	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (merah)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (merah)	Berhasil
6	Notifikasi pada curah hujan sangat lebat ≤ 55 (dalam percobaan ke 2)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (merah)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat (merah)	Berhasil
7	Notifikasi pada curah hujan lebat pada dua daerah ≤ 50 dBZ	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (kuning)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (kuning)	Berhasil
8	Notifikasi	Notifikasi	Notifikasi	Berhasil

	pada curah hujan lebat pada dua daerah ≤ 50 dBZ	akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (kuning)	asi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (kuning)	hasil
9	Notifikasi pada curah hujan lebat pada dua daerah ≤ 59 dBZ	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (merah)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (merah)	Berhasil
10	Notifikasi pada curah hujan lebat pada dua daerah ≤ 59 dBZ	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (merah)	Notifikasi akan pop-up pada curah hujan lebat pada dua daerah (merah)	Berhasil

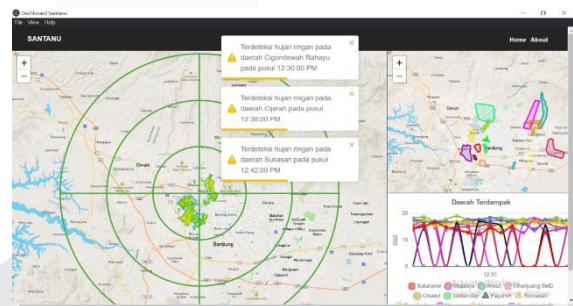
GAMBAR 3 Main Map



GAMBAR 4 Mini Map



GAMBAR 5 Statistik

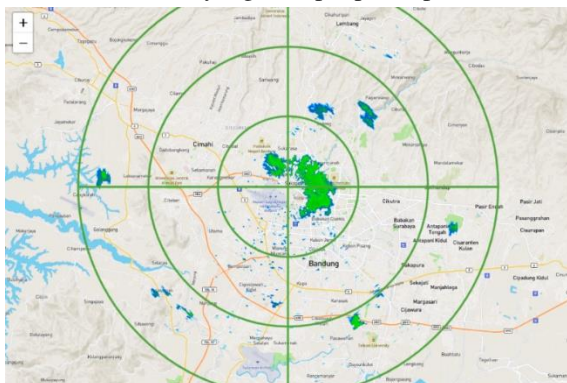


GAMBAR 6 Notifikasi dan Keseluruhan

IV. KESIMPULAN

D. Hasil Implementasi

Berikut hasil yang di dapat pada aplikasi:



Dari hasil yang didapatkan bahwa dengan adanya sistem notifikasi pada aplikasi SANTANU sudah dapat di jalankan seperti yang dirancang untuk memonitoring keadaan awan atau curah hujan yang berpotensi menyebabkan banjir pada daerah tertentu dan kedepannya aplikasi ini juga dapat digunakan sebagai sistem *warning* bagi *user* agar dapat meminimalisir bencana banjir pada suatu daerah.

Aplikasi yang dibuat sudah dapat menjalankan fungsi yang telah dirancang dan sistem dapat menampilkan notifikasi *warning* banjir yang tepat sesuai dengan kondisi pada tiap

nilai curah hujan yang telah di input pada tabel pengujian akurasi notifikasi warning.

REFERENSI

- [1] Ihsan, C. N. (2019). Pengembangan Sistem Pemantauan Hujan Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 6, 17-22.
- [2] Tiin SINatra, & G. N. (2017). Analisis Deteksi Hujan Berbasis Jaringan Radar X-Band di Bandung dan Sekitarnya. In PSTA, *Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer - LAPAN* (p. 74). Jakarta Timur.
- [3] B. Raharjo, Pemrograman Web Dengan Node.js dan JavaScript, Bandung: Informatika, 2019.
- [4] Chimezie Innocent, (2022, July 12). *Using React-Toastify to Style Your Toast Messages*. Retrieved from LogRocket: <https://blog.logrocket.com/using-react-toastify-style-toast-messages/>
- [5] GeeksforGeeks. (2021, Oct 08). *ReactJS Turorials*. Retrieved from GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/reactjs-tutorials/>
- [6] Egi Septiana . (2016, 04 30). *Leaflet JavaScript*. Retrieved from Geosis: <https://geosis.id/blog/leaflet-javascript>
- [7] GeeksforGeeks. (2022, July 18). *Introduction to ElectronJS*. Retrieved from GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-electronjs/?ref=gcse>
- [8] Susilowati Ilyas Sadad, "Analaisis Karakteristik Curah Hujan di Kota Bandar Lampung", *Jurnal Konstaruksi*. 2015
- [9] R. and E. Djaelani, "Radar Jamming Suatu Konsep Rancang Bangun," *Jurnal Electrans*, vol. II, pp. 71-80, 2012.
- [10] Endarwin, "Deteksi Potensi Gerak Vertikal Atmosfer di Atas Wilayah Bandung dan Sekitarnya," *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. VOL. 11 No. 1 - Juli 2020: 44-53
- [11] W. Estiningtyas, F. Ramdhani and E. Aldrian, "ANALISIS KORELASI CURAH HUJAN DAN SUHU PERMUKAAN LAUT WILAYAH INDONESIA, SERTA IMPLIKASINYA UNTUK PRAKIRAAN CURAH HUJAN (STUDI KASUS KABUPATEN CILACAP)," *J. Agromet Indonesia*, vol. 21, pp. 46-60, 2007.
- [12] Deni Septiadi, Safwan Hadi, "Karakteristik Petir Terkait Curah Hujan Lebat di Wilayah Bandung, Jawa Barat," *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* VOL. 12 No. 12 - September: 163-170

Lampiran

Kodingan dapat dilihat pada link berikut

- Source Code:

<https://github.com/alviansyafрил/santanu>