



SISTEM INFORMASI MONITORING RIWAYAT PELANGGARAN PENGGUNA SPEKTRUM FREKUENSI RADIO BERBASIS WEB

Hajjar Fajriahani^{1*}, Tri Ana Styarini²

¹STIKOM Uyelindo Kupang, Indonesia

²STIKOM Uyelindo Kupang, Indonesia

[*hajjar.fajriahani@gmail.com](mailto:hajjar.fajriahani@gmail.com)¹

[*trianasetyarini@gmail.com](mailto:trianasetyarini@gmail.com)²

Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang, NTT

Korespondensi penulis: hajjar.fajriahani@gmail.com, trianasetyarini@gmail.com

Abstract. *The radio frequency spectrum is a limited natural resource that is crucial in supporting various communication sectors. However, violations of frequency spectrum usage, such as unauthorized usage or non-compliance with technical parameters, frequently occur in the East Nusa Tenggara region. Monitoring conducted by the Radio Frequency Spectrum Monitoring Center Class I Kupang faces challenges due to manual record-keeping and scattered data, which hinder efficient evaluation and management of violations. This study aims to develop a web-based information system capable of monitoring and recording the history of radio frequency spectrum violations in a centralized and real-time manner. The system is also designed to facilitate easier access to information and management of violation data. Data collection methods used in this research include literature studies, observation, and interviews. Meanwhile, the software development method applied is the Waterfall model, which includes the stages of analysis, design, coding, testing, and maintenance. The result of this research is an information system that provides centralized violation history data to support more effective radio frequency spectrum management in the East Nusa Tenggara region*

Keywords: *Radio Frequency Spectrum, Violations, Web.*

Abstrak. Spektrum frekuensi radio merupakan sumber daya alam terbatas yang sangat penting dalam mendukung berbagai sektor komunikasi. Namun, pelanggaran penggunaan spektrum frekuensi, seperti penggunaan tanpa izin atau tidak sesuai parameter teknis masih sering terjadi di wilayah Nusa Tenggara Timur. Pengawasan yang dilakukan oleh Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Kupang menghadapi kendala pada pencatatan manual dan data yang tersebar, sehingga menghambat evaluasi dan pengelolaan pelanggaran secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem informasi berbasis web yang mampu memantau dan mencatat riwayat pelanggaran spektrum frekuensi radio secara terpusat dan real-time. Sistem ini juga dirancang untuk mempermudah akses informasi dan pengelolaan data pelanggaran. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu studi pustaka, observasi dan wawancara. Sedangkan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yakni metode Waterfall yang mencakup tahapan analisa, desain, pengkodean, pengujian, dan pendukung. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi yang dapat menyediakan data riwayat pelanggaran secara terpusat untuk mendukung pengelolaan spektrum frekuensi radio yang lebih efektif di wilayah Nusa Tenggara Timur.

Kata kunci: Spektrum Frekuensi Radio, Pelanggaran, Web.

1. LATAR BELAKANG

Spektrum frekuensi radio merupakan sumber daya alam terbatas yang memiliki peran vital dalam mendukung berbagai sektor komunikasi, seperti penyiaran, telekomunikasi, dan layanan kedaruratan. Untuk memastikan pemanfaatannya berjalan tertib dan efisien,

pemerintah telah menetapkan regulasi yang ketat. Namun dalam praktiknya, pelanggaran penggunaan spektrum masih sering terjadi, terutama dalam bentuk penggunaan tanpa izin atau tidak sesuai dengan parameter teknis yang berlaku, yang dapat mengganggu layanan komunikasi resmi. Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Kupang, sebagai Unit Pelaksana Teknis di bawah Direktorat Jenderal Infrastruktur Digital, memiliki tugas untuk melakukan pengawasan dan pengendalian penggunaan spektrum di wilayah Nusa Tenggara Timur. Saat ini, proses pencatatan hasil pemantauan, pelanggaran, dan tindak lanjut masih dilakukan secara manual oleh masing-masing tim menggunakan spreadsheet, sehingga menyulitkan dalam hal konsolidasi data dan evaluasi secara efisien.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Cristian dan Hartanto (2023) menunjukkan bahwa penerapan Sistem Informasi Monitoring Spektrum Frekuensi Radio di Balmon Surabaya berhasil mendukung efisiensi operasional, ketepatan penagihan SPP, serta pengelolaan gangguan komunikasi. Sistem tersebut telah diuji dengan metode black box dan mampu memberikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan pemantauan. Akan tetapi, sistem serupa belum diterapkan di Balmon Kupang, meskipun wilayah kerjanya yang luas dan tersebar sangat membutuhkan sistem pemantauan yang cepat, terpusat, dan dapat diakses secara real-time.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan di lapangan dan sistem pendukung yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem informasi berbasis web yang mampu mengintegrasikan seluruh data pemantauan, pelanggaran, dan tindak lanjut dalam satu platform. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengawasan dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Informasi Monitoring Pelanggaran Pengguna Spektrum Frekuensi Radio berbasis web, dengan studi kasus di Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Kupang.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian terdahulu yang relevan dalam pengembangan sistem informasi monitoring menunjukkan bahwa pendekatan berbasis web efektif untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan pemantauan. Putri et al. (2023), melakukan penelitian dengan judul Perancangan Sistem Informasi Monitoring Produksi Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Mirka Langgeng Global). Adapun tujuan penelitian ini adalah membuat rancangan sistem informasi

monitoring kegiatan produksi untuk memantau kegiatan produksi dan meminimalisir resiko yang akan datang. Tyastuti dan Matondang (2023), melakukan penelitian dengan judul Sistem Informasi Monitoring Proyek Berbasis Website (Studi Kasus: PT Electronic Data Interchange Indonesia). Adapun Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem untuk monitoring team dalam mengerjakan proyek yang sedang berjalan agar menciptakan hasil kerja yang baik dan terstruktur dalam pencapaian target perusahaan. Sementara itu, Wijaya et al. (2024) melakukan penelitian dengan judul Sistem Informasi Pemantauan Proyek Kerja Berbasis Web pada PT XYZ. Tujuan penelitian ini adalah membuat perancangan pemantauan proyek kerja di PT. XYZ.

Spektrum Frekuensi Radio adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi lebih kecil dari 3000 GHz yang merambat di udara dan/atau ruang angkasa yang berfungsi sebagai media pengiriman dan/atau penerimaan informasi untuk keperluan antara lain penyelenggaraan telekomunikasi, penyelenggaraan penyiaran, penerbangan, pelayaran, meteorologi, penginderaan jarak jauh, dan astronomi (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2021). Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio harus berizin melalui Izin Pita Frekuensi Radio (IPFR), Izin Stasiun Radio (ISR), atau Izin Kelas sesuai peruntukannya untuk menghindari gangguan. Monitoring spektrum dilakukan oleh UPT menggunakan stasiun tetap, bergerak, atau perangkat jinjing untuk kegiatan observasi, identifikasi, pengukuran, dan inspeksi (Direktorat Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika, 2020). Pelanggaran seperti penggunaan tanpa izin atau tidak sesuai peruntukan dikenai sanksi administratif, mulai dari teguran tertulis, denda administratif hingga penenaan daya paksa polisional (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2021).

Sistem yang dibangun menggunakan teknologi PHP, MySQL, dan XAMPP. PHP merupakan bahasa pemrograman server-side yang dapat disisipkan dalam HTML dan digunakan untuk membangun aplikasi web dinamis (Siswanto, 2021). MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional yang menyimpan data dalam tabel-tabel terstruktur (Silalahi, 2022). XAMPP berfungsi sebagai local web server yang mengintegrasikan Apache, MySQL, dan PHP dalam satu paket dan dapat digunakan di Windows maupun Linux (Baskoro dalam Andani et al., 2021).

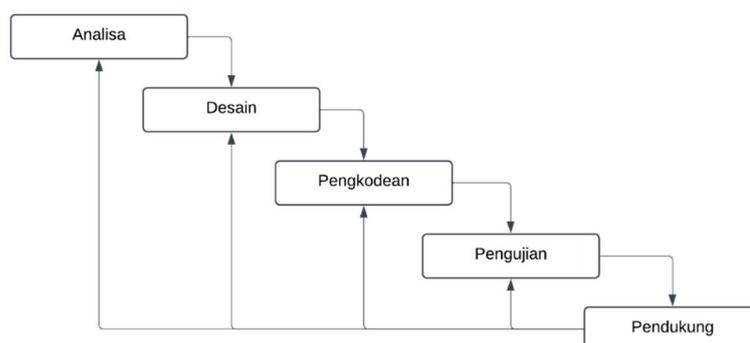
3. METODE PENELITIAN

a. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, observasi, dan wawancara. Studi pustaka dilakukan dengan menelaah literatur terkait sistem informasi dan spektrum frekuensi radio sebagai landasan teori. Observasi dilakukan di Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio untuk memahami proses monitoring dan pencatatan pelanggaran. Wawancara dilakukan dengan Ketua Tim Monitoring dan Penertiban untuk menggali kebutuhan informasi serta kendala dalam pelaporan pelanggaran sebagai dasar perancangan sistem.

b. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang digambarkan dengan metode *Waterfall*. Menurut Suryadi dan Zulaikhah (dalam Nurhayati, et.al, 2023), tahapan dalam metode *Waterfall* antara lain analisa, desain, pengkodean, pengujian dan pendukung.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berikut detail dari setiap prosedur penelitian berdasarkan metode *Waterfall*:

- Analisa, untuk memahami dan mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan data yang diperoleh.
- Desain, yaitu merancang sistem berdasarkan hasil analisa melalui pembuatan UML seperti Use Case Diagram, ERD, antarmuka, dan arsitektur sistem.
- Pengkodean, yaitu proses implementasi desain ke dalam bentuk kode program, baik frontend maupun backend, hingga sistem menjadi fungsional.
- Pengujian, dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai spesifikasi dan bebas dari kesalahan.

- Pendukung, berupa kegiatan pemeliharaan setelah sistem dijalankan agar tetap berfungsi optimal.

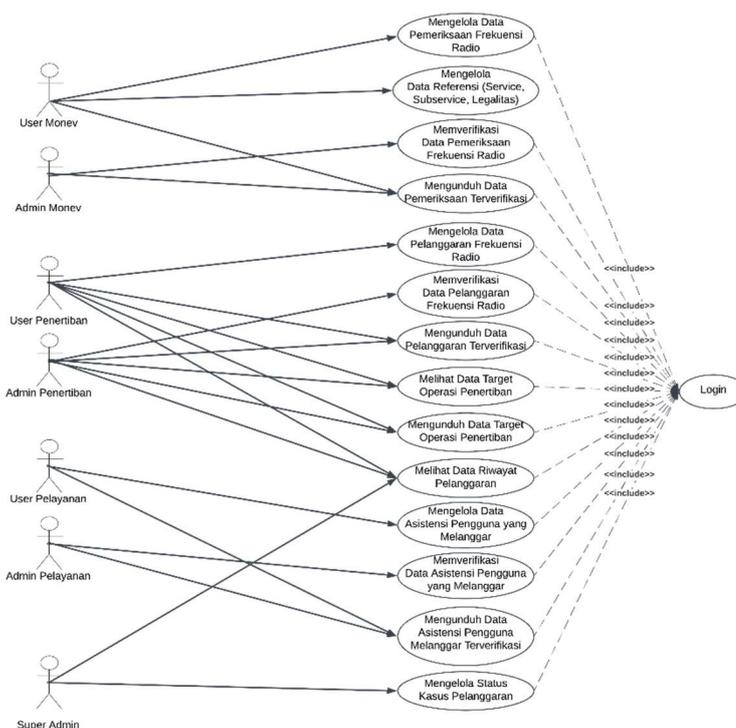
c. Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan membangun model sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna. Menurut Azis (2022), perancangan sistem bertujuan memberi gambaran jelas kepada programmer dan teknisi terkait rancangan yang akan dikembangkan.

Perancangan sistem ini menggunakan pendekatan berorientasi objek dengan beberapa diagram utama:

- Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan interaksi antar aktor di dalam sistem informasi monitoring riwayat pelanggaran pengguna frekuensi radio.

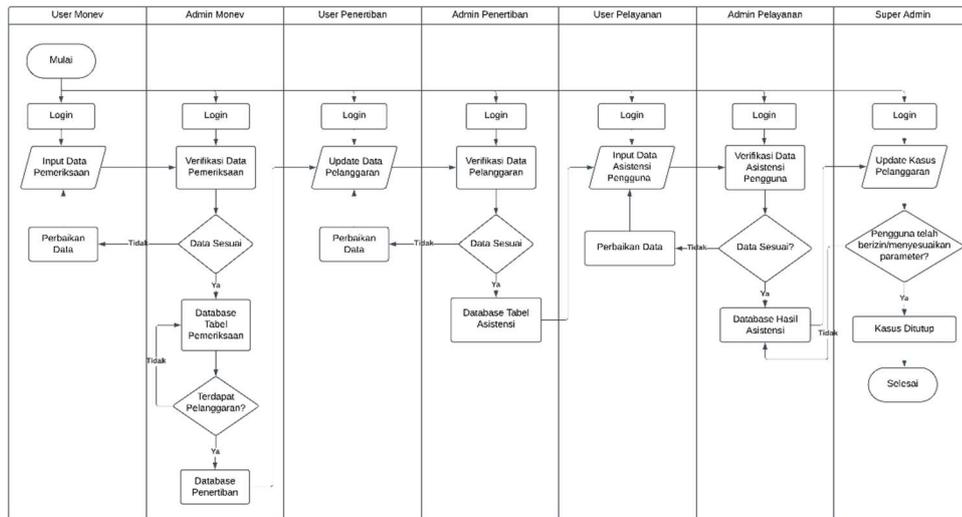


Gambar 2. *Use case diagram*

- Flowchart

Menurut Zalukhu, et.al (2023), *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menggambarkan alur proses sistem, mulai dari input data pemeriksaan hingga penyelesaian kasus pelanggaran.

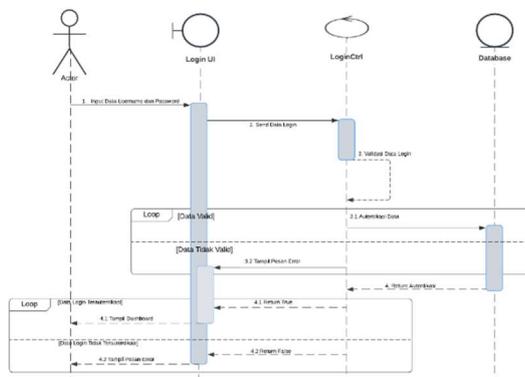
**SISTEM INFORMASI MONITORING RIWAYAT PELANGGARAN
PENGGUNA SPEKTRUM FREKUENSI RADIO BERBASIS WEB**



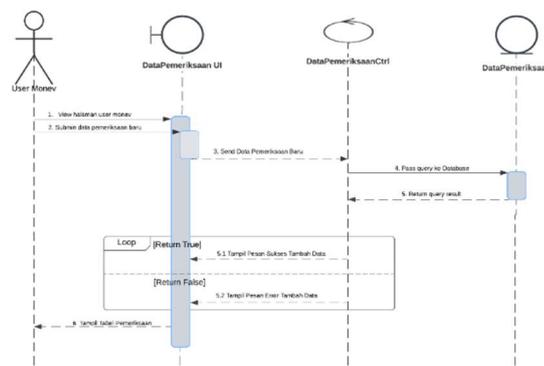
Gambar 3. Flowchart sistem

- Sequence Diagram

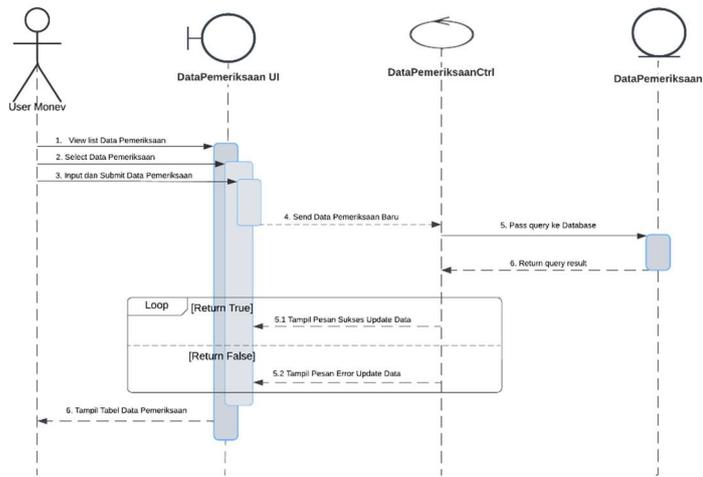
Menurut Rizkita, et.al (dalam Andhika, et.al, 2022), Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar objek. Sequence diagram secara khusus menjabarkan behavior sebuah skenario tunggal.



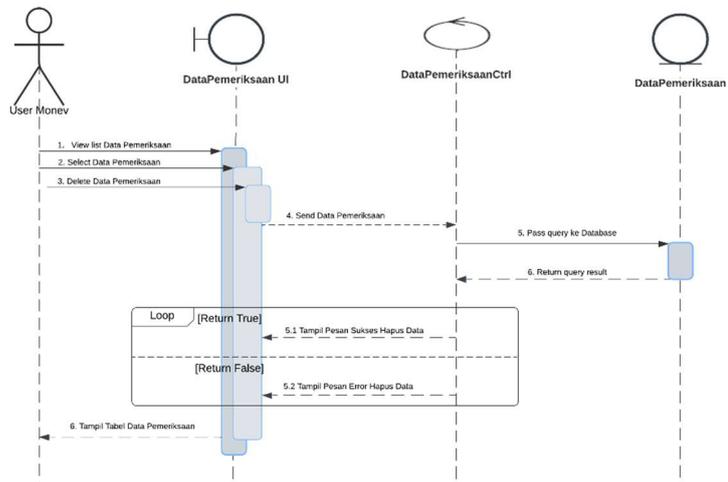
Gambar 4. Sequence diagram login



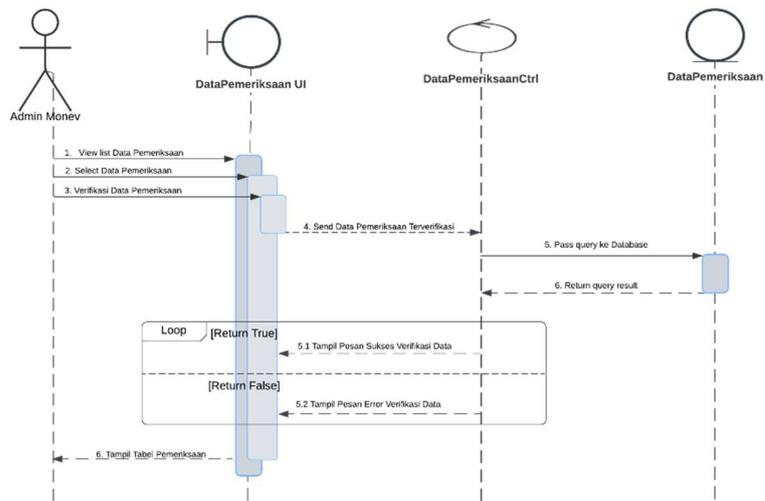
Gambar 5. Sequence diagram tambah data pemeriksaan



Gambar 6. *Sequence diagram update data pemeriksaan*



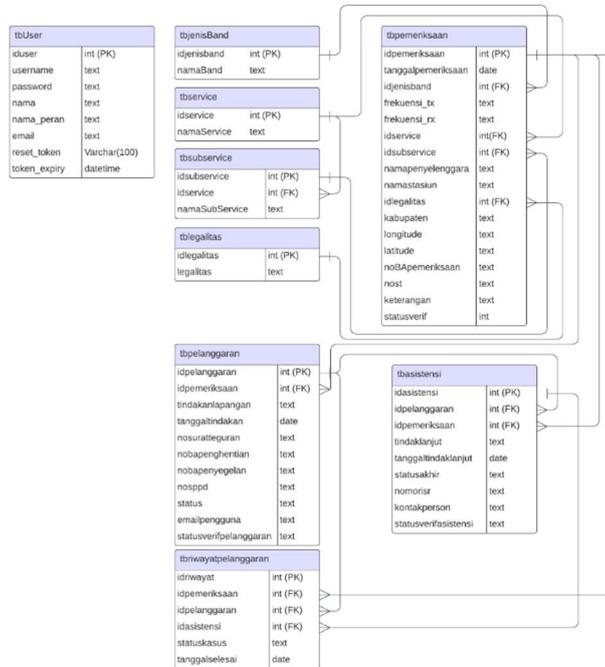
Gambar 7. *Sequence diagram delete data pemeriksaan*



Gambar 8. *Sequence diagram verifikasi data pemeriksaan*

- Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram merupakan representasi visual dari struktur data dalam suatu sistem, yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara entitas (objek atau tabel dalam *database*) dan atributnya.



Gambar 9. Entity Relationship Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

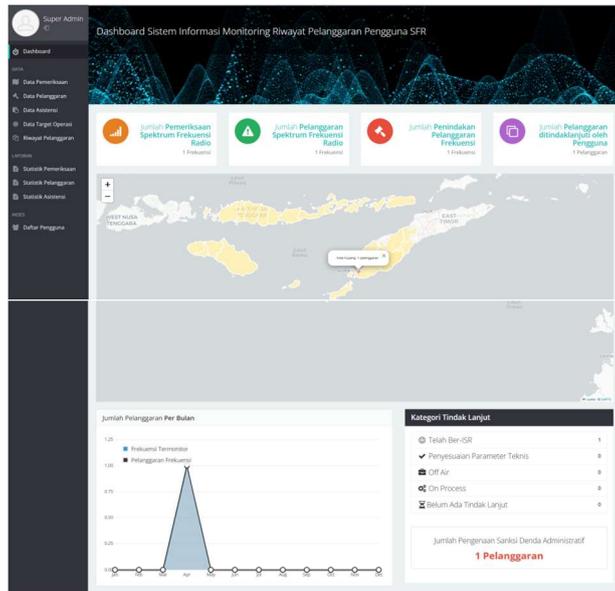
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat Sistem Informasi Monitoring Riwayat Pelanggaran Pengguna Spektrum Frekuensi Radio Berbasis Web. Rentang waktu penelitian berlangsung dari bulan Desember 2024 hingga April 2025, dengan lokasi penelitian di Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Kupang, Nusa Tenggara Timur. Data yang dikumpulkan mencakup informasi tentang kebutuhan pengguna, desain sistem, implementasi, serta hasil pengujian sistem.

- Hasil Implementasi Sistem

Implementasi sistem ini mencakup berbagai tampilan utama yang mendukung fungsionalitas sistem informasi. Tampilan yang dikembangkan meliputi halaman login, dashboard, dan berbagai halaman untuk pengelolaan data, statistik, dan manajemen daftar pengguna.



Gambar 10. Tampilan Halaman Login



Gambar 11. Tampilan Dashboard

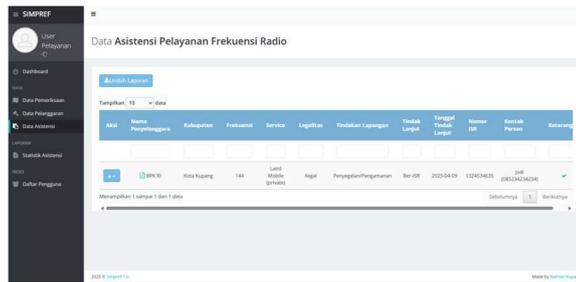
Aksi	Tanggal Pemeriksaan	Band	Frekuensi	Service	Subservice	Nama Penyelenggara	Nama Stasiun	Legislasi	Kabupaten	Longitude	Latitude	Rasio
	2025-04-07	VHF	144	Land Mobile (grmaka)	Standard	BPK RI	BPK Kupang	Regal	Kota Kupang	124,281987	-9,53322	111%

Gambar 12. Tampilan Data Pemeriksaan

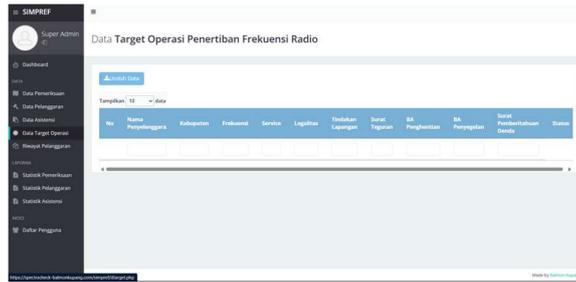
Aksi	Nama Penyelenggara	Kabupaten	Frekuensi	Service	Legislasi	Tindakan Lanjutan	Tingkat Tegangan	BA Penghambatan
	BPK RI	Kota Kupang	144	Land Mobile (grmaka)	Regal	Penghambatan	144−1307-03-03-02025	144−1307-03-03-02025

Gambar 13. Tampilan Data Pelanggaran

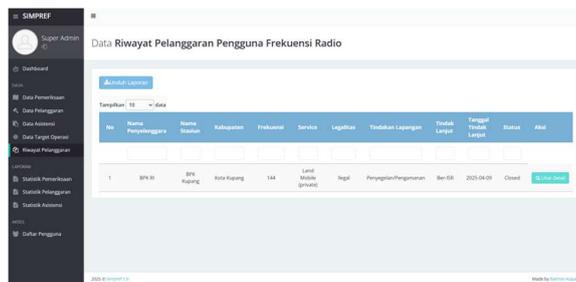
SISTEM INFORMASI MONITORING RIWAYAT PELANGGARAN PENGGUNA SPEKTRUM FREKUENSI RADIO BERBASIS WEB



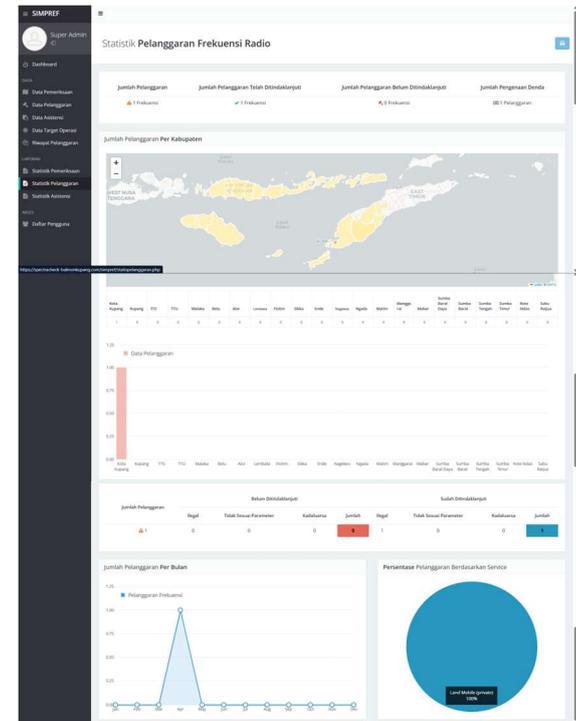
Gambar 14. Tampilan Data Asistensi



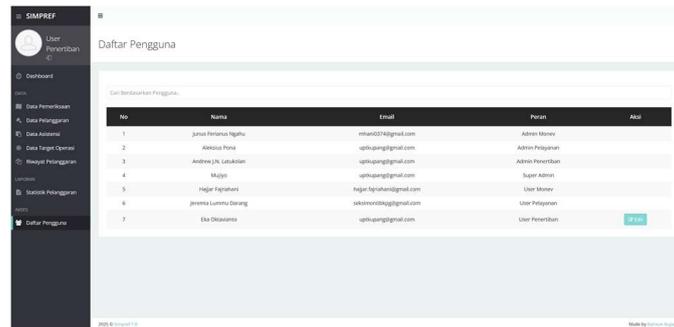
Gambar 15. Tampilan Data Target Operasi Penertiban



Gambar 16. Tampilan Data Riwayat Pelanggaran



Gambar 17. Tampilan Data Statistik Pelanggaran



Gambar18. Tampilan Halaman Daftar Pengguna

- Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian ini mencakup seluruh halaman utama yang ada pada sistem, mulai dari autentikasi pengguna hingga pengelolaan dan visualisasi data. Setiap halaman diuji berdasarkan fungsionalitas utamanya dan respon terhadap input yang diberikan oleh pengguna. Hasil pengujian ini menjadi acuan dalam evaluasi dan penyempurnaan sistem. Hasil pengujian ini dinyatakan seluruh halaman dan fitur dapat berfungsi dengan baik.

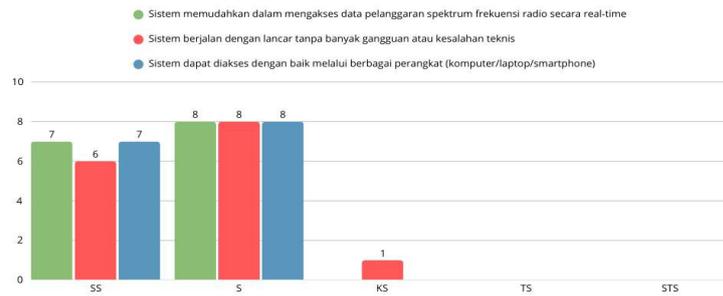
- Hasil Pengujian Pengguna

Pengujian pengguna dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan umpan balik dari calon pengguna sistem, yaitu pegawai Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas I Kupang. Kuesioner pengujian disusun berdasarkan empat aspek utama: kemudahan pengguna, tampilan antarmuka, aksesibilitas, dan kepuasan pengguna.

Hasil dari pengisian kuesioner oleh 15 responden ditampilkan dalam bentuk grafik. Grafik ini memudahkan visualisasi tingkat penerimaan dan efektivitas sistem berdasarkan umpan balik pengguna.



Gambar 19. Grafik Hasil Pengujian dari Aspek Tampilan Antarmuka



Gambar 20. Grafik Hasil Pengujian dari Aspek Aksesibilitas



Gambar 21. Grafik Hasil Pengujian dari Aspek Kepuasan Pengguna

Berdasarkan hasil evaluasi pengguna, sistem informasi ini dinilai sangat baik dari aspek kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, aksesibilitas, dan kepuasan pengguna. Seluruh hasil menunjukkan bahwa sistem efektif dalam mendukung proses pemantauan dan pengelolaan pelanggaran spektrum frekuensi radio di wilayah NTT.

- Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Sistem informasi monitoring riwayat pelanggaran spektrum frekuensi radio ini memiliki kelebihan berupa kemampuan pencatatan dan pemantauan data secara terpusat dan real-time di wilayah Nusa Tenggara Timur, dengan integrasi data yang mempermudah proses pengawasan dan pengambilan keputusan. Namun demikian, sistem ini memiliki kekurangan, yakni sangat bergantung pada kualitas koneksi internet dan rentan terhadap ancaman keamanan siber seperti peretasan dan kebocoran data.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa penulis telah berhasil membuat sistem informasi untuk memantau dan mencatat riwayat pelanggaran spektrum frekuensi radio di wilayah Nusa Tenggara Timur secara terpusat dan real-time. Desain sistem ini terbukti mempermudah akses dan pengelolaan data pelanggaran, serta

menyajikan informasi yang akurat baik dari sisi pengawasan maupun pelanggaran spektrum frekuensi radio, yang dapat membantu dalam perumusan kebijakan terkait pelanggaran spektrum frekuensi radio. Namun demikian, sistem ini masih memiliki ruang untuk pengembangan, sehingga disarankan agar ke depannya ditambahkan fitur notifikasi, analisis statistik dan visualisasi data yang lebih mendalam guna meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dan optimalisasi pengawasan spektrum frekuensi radio.

DAFTAR REFERENSI

- Andani, M., Salamudin & Hendrayudi. (2021). Sistem Informasi Pelayanan Kependudukan Desa Lecah Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Sistem Informasi Mahakarya (JSIM)* 4(1), 15 – 27 .
<https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jsim/issue/view/85>.
- Andhika, D. I., Muharrom, M., Prayitno, E. & Siregar, J. (2022). Rancang Bangun Sistem Penerimaan Dokumen pada PT. Reasuransi Indonesia Utama. *Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer*, 2(2): 136 – 145.
<https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek/article/view/225>.
- Azis, N. (2022). Analisis Perancangan Sistem Informasi. Bandung (ID): Widina Bhakti Persada Bandung. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/407171-analisis-perancangan-sistem-informasi-80630654.pdf>.
- Christian, M. & Hartanto. (2023). Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Monitoring Spektrum Frekuensi Radio. *Media Informatika*, 2(1):10-24. Tersedia pada: <https://journal.likmi.ac.id/index.php/media-informatika/article/view/163>.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika. (2020). Peraturan Direktorat Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika Nomor 6 Tahun 2020 tentang Monitoring dan Penanganan Gangguan Spektrum Frekuensi Radio. Kementerian Komunikasi dan Informatika – Jakarta. Diakses pada: 10 Agustus 2024, dari https://sdppi.kominfo.go.id/downloads/42/20200418141412-perdirjen_2020-06_monitoring_dan_penanganan_gangguan.pdf.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. (2021). Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 7 Tahun 2021 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio. Presiden Republik Indonesia – Jakarta. Diakses pada: 10 Agustus 2024, dari https://jdih.kominfo.go.id/produk_hukum/abstrak/451.
- Nurhayati, W., Sudarmaji & Siregar, G. Y. K. S. (2023). Implementasi Metode Waterfall pada Sistem Informasi Perpustakaan Online SMK Negeri 1 Seputih Agung. *JIKI (Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika)*, 4(2): 196-207. Tersedia pada: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/jiki/article/view/3118>.
- Putri, N. E., Ishaq, A., Santoso, R. & Warjiono. (2023). Perancangan Sistem Informasi Monitoring Produk Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Mirka Langgeng Global). *Indonesian Journal on Networking and Security*, 12(1): 1-7.
<https://ijns.org/journal/index.php/ijns/article/view/1819>.
- Putri, R. A. (2022). Basis Data. Bandung (ID): Media Sains Indonesia. Tersedia pada: <http://repository.uinsu.ac.id/14206/>.

- Silalahi, F. D. (2022). Manajemen *Database* MySQL (Structured Query Language). Semarang (ID): Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan Universitas Sains dan Teknologi Komputer (Universitas STEKOM). Tersedia pada: <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/370/391>.
- Siswanto, E. (2021). PHP Uncover Kupas Tuntas Pemrograman PHP. Semarang (ID): Yayasan Prima Agus Teknik. Tersedia pada: https://digi-lib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_c6f4ce1d96f35eafb0de14f76e4c637389916348_1642050315.pdf.
- Tyastuti, T. D. & Matondang, N. (2023). Sistem Informasi Monitoring Proyek Berbasis Website (Studi Kasus: PT Electronic Data Interchange Indonesia). *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 2(1): 1-12. <https://www.semanticscholar.org/paper/Sistem-Informasi-Monitoring-Proyek-Berbasis-Website-Tyastuti-Matondang/e0855268fde0e92da6aaae285f050063e1210a7b>.
- Wijaya, M. A., Perdana, C. & Rofiani, R. 2024. Perancangan Sistem Informasi Pemantauan Proyek Kerja Berbasis Website di PT. XYZ. *Jurnal Informatika*, 3(2): 38-43. <https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/JI/article/view/2217>.
- Zalukhu, A., Purba, S. & Darma, D. 2023. Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, 4(1): 61-70. Tersedia pada: <https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/download/351/280/1110>.