

SISTEM MONITORING DAN PENGOLAHAN DATA UNTUK CUACA LAPISAN IONOSFER PADA RADIO ALE (*AUTOMATIC LINK ESTABLISHMENT*) BERBASIS WEB

Sri Nuraeni¹, Helfy Susilawati², Sifa Nurpadillah³

^{1,2,3}Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

Korespondensi: srinuraeni029@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received:06-06-2023

Revised:24-06-2023

Accepointed:26-06-2023

Abstrak

Radio ALE (*Automatic Link Establishment*) adalah teknologi yang dirancang untuk meningkatkan keandalan dari efisiensi komunikasi dalam lingkungan yang sulit dan terbatas, terutama dalam frekuensi 3- 30 MHz yang disebut HF (*High Frequency*). Teknologi ini memungkinkan pengaturan koneksi radio secara otomatis dan cepat tanpa perlu pengaturan secara manual. Prinsip dasar dari teknologi ini menggunakan teknik pendeteksi gelombang radio, modulasi 8-PSK, dan teknik komunikasi digital. Pada Radio ALE disini menggunakan modulasi 8-PSK (*Phase Shift Keying*) bentuk modulasi digital yang memungkinkan transmisi data melalui saluran radio dengan menggunakan 8 fase yang berbeda pada setiap simbol data yaitu terdapat pada fase 45°, 180°, dan 160° Namun, pengaruh ionosfer dapat menyebabkan distorsi sinyal dan interferensi yang mempengaruhi kualitas sinyal yang diterima oleh penerima. Sistem monitoring berbasis web dikembangkan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses informasi mengenai Radio ALE di BRIN Sumedang. Teknologi Radio ALE biasanya digunakan dalam situasi seperti antara kapal di laut atau antara pasukan militer di medan perang, dimana komunikasi jarak jauh diperlukan.

Kata kunci: Ionosfer, Modulasi 8-PSK, Radio ALE, Website.

MONITORING AND DATA PROCESSING SYSTEMS FOR WEATHER IONOSPHERIC LAYER ON WEB-BASED RADIO ALE (*AUTOMATIC LINK ESTABLISHMENT*)

Abstract

Radio ALE (*Automatic Link Establishment*) is a technology designed to improve the reliability and efficiency of communication in difficult and limited environments, mainly in the 3-30 MHz frequency called HF (*High Frequency*). This technology enables automatic and fast radio connection settings without the need for manual settings. The basic principle of this technology uses radio wave detection techniques, 8-PSK modulation, and digital communication techniques. In ALE Radio here using 8-PSK (*Phase Shift Keying*) modulation is a form of digital modulation that allows data transmission via radio channels using 8 different phases for each data symbol, namely in the phases of 45°, 180°, and 160° However, the influence The ionosphere can cause signal

distortion and interference that affects the quality of the signal received by the receiver. A web-based monitoring system was developed to make it easier for users to access information about Radio ALE at BRIN Sumedang. Radio ALE technology is typically used in situations such as between ships at sea or between military forces on the battlefield, where long distance communication is required.

Keywords: *Ionosphere, 8-PSK Modulation, Radio ALE, Website.*

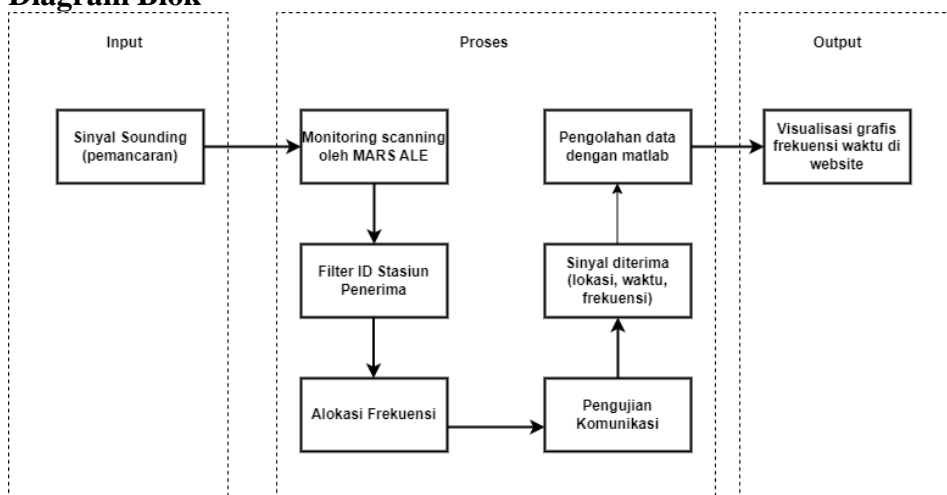
1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang dapat dirasakan masyarakat secara cepat adalah kemajuan teknologi di bidang telekomunikasi. Seperti penggunaan komunikasi radio HF (3 –30 MHz) telah digunakan orang sejak sebelum perang dunia ke-dua[1]. Ionosfer berfungsi sebagai media pemantul gelombang radio yang membuat komunikasi jarak jauh dapat dilakukan dengan frekuensi HF[2]. Sebagian besar efek ini diberikan melalui ionosfer[3]. Ionosfer berfungsi sebagai pemantul gelombang radio, sehingga memungkinkan komunikasi berlangsung jarak yang sangat jauh[4]. Sifat ionosfer yang selalu berubah, *noise* dan interferensi membuat komunikasi radio HF terputus atau terganggu. Mengatasi hal tersebut, dengan cara selalu mengatur dan menyesuaikan parameter operasi radio dengan kondisi pada saat komunikasi dilakukan. Dengan menggunakan sistem *Automatic Link Establishment (ALE)* adalah sistem komunikasi yang memungkinkan saluran radio frekuensi tinggi untuk menelepon dan memetakan pada frekuensi dan saluran terbaik yang tersedia secara otomatis[5].

Tujuan dari pengolahan data pada radio HF dengan sistem ALE yaitu untuk penelitian propagasi gelombang angkasa (*skywave*) yang dapat digunakan dalam proses pengaruh kondisi lapisan ionosfer terhadap propagasi gelombang radio pada spektrum HF. Pengambilan data menggunakan MARS-ALE, dimana cara kerja MARS-ALE yaitu bertukar informasi menggunakan frekuensi yang dipilih atau kondisi propagasi menghasilkan pertukaran informasi yang tidak dapat diandalkan atau status link ALE habis waktu karena tidak ada transmisi data[6]. Setelah data terkumpul maka diolah menjadi sebuah informasi yang mudah terbaca dengan menggunakan MATLAB. MATLAB adalah sebuah program untuk analisis dan komputasi numerik serta merupakan suatu bahasa pemrograman matematika lanjutan yang dibentuk dengan dasar pemikiran menggunakan sifat dan bentuk matrik[7]. Terkadang pendistribusian perangkat data dengan peneliti tidak terpantau karena data belum terorganisasi, sehingga apabila peneliti tidak menggunakan perangkat tersebut akan sulit mengetahui informasi. Pengolahan data perlu dikembangkan dan dikemas menjadi informasi yang siap dan sederhana agar mudah dipahami oleh pengguna. Pengolahan data radio ALE dibuat laman pratinjau berbasis web dengan tujuan untuk menjamin data agar dapat terjaga keakuratan dan kejelasan informasinya. Data yang dihasilkan jaringan sistem ALE dapat memberikan informasi variasi harian keberhasilan pemantulan gelombang radio untuk setiap stasiun ALE yang terlibat dalam jaringan tersebut[8].

2. Metode

2.1 Diagram Blok



Gambar 1. Diagram Blok

Berdasarkan blok diagram gambar 1 dapat dilihat pengukuran komunikasi Radio HF dengan sistem ALE. Pada blok tersebut dibagi menjadi tiga bagian diantaranya terdapat input, proses, dan output. Pada bagian input merupakan proses pemancaran (pengiriman) sinyal gelombang elektromagnetik dengan menggunakan antenna *broadband* yang dapat digunakan untuk semua frekuensi yang akan diuji pada sistem ALE. Dari hasil kegiatan input kemudian diproses pada sebuah komputer dengan menggunakan *software* MARS-ALE. Dari hasil proses menghasilkan output dimana berupa visualisasi grafis frekuensi waktu maka output yang dihasilkan berupa grafik dimana parameter tersebut berisi tentang frekuensi, waktu, dan kualitas sinyal. Kemudian data disimpan di server dan output data tersebut di tampilkan ke dalam *website* berupa visualisasi grafik dan gambar.

2.2 Parameter Simulasi

Pada penelitian ini sudah ditetapkan parameter- parameter jaringan, parameter- parameter jaringan ini bersifat tetap dan akan selalu digunakan pada setiap pengujian yang dilakukan. Parameter- parameter tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Sedangkan untuk identifikasi kebutuhan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Parameter Simulasi

Parameter	Keterangan
Simulator	MARS- ALE
Tipe Kanal	<i>High Frequency</i> (HF)
Tipe MAC	MIL-STD 188-141A
Waktu Simulasi	50 Menit

2.3 Identifikasi Kebutuhan

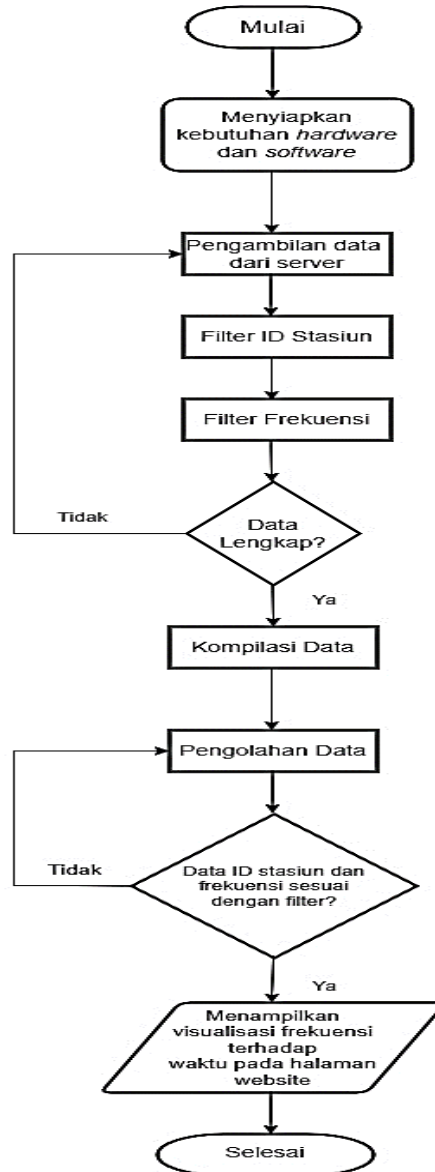
Tabel 2. Identifikasi Kebutuhan

Komputer	Linux Ubuntu 20.01
Radio SSB	Icom IC-718 HF <i>Transceiver</i>
Antena	<i>Broadband</i>
Modem	Primer v1.09

2.4 Proses Kerja Sistem

Analisa penelitian ini dengan menggunakan metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem, sehingga dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan yang akan digunakan. Pada penelitian ini, diperlukan suatu batasan yang jelas agar pembahasan tidak keluar dari rencana yang sudah ditentukan. Kebutuhan pada penelitian ini yaitu terdapat pada *hardware* dan *software*, dimana untuk *hardware* menggunakan antenna dan radio SSB-Icom dan dibantu *software* berupa MARS-ALE dan MATLAB untuk proses pengambilan dan pengolahan data.

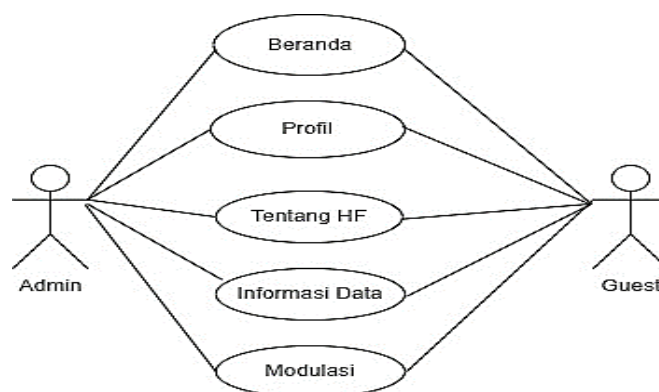
2.5 Diagram Alir



Gambar 2. Flowchart.

Pada gambar 2 menjelaskan tentang bagaimana sistem monitoring pengolahan data pada radio ALE dibuat. Menjelaskan mengenai gambaran cara kerja dari sistem yang akan dibuat. Sistem ini dimulai dari menyiapkan kebutuhan seperti *hardware* atau *software* yang akan digunakan sebagai media transmisi. Kemudian melakukan proses pengambilan data menggunakan *software* MARS-ALE dengan tujuan data dapat tersimpan pada server.

Pada stasiun ALE memiliki sumber dari beberapa sirkuit ALE yang memiliki kode masing- masing secara berbeda sehingga diperlukan proses filtering pada nama ID stasiun yang akan dituju. Kemudian melakukan proses filter frekuensi yang bertujuan untuk mengelompokkan frekuensi berdasarkan alokasi frekuensi yang telah ditentukan agar bisa digunakan untuk kegiatan komunikasi antar stasiun. Setelah proses filtering pada ID dan frekuensi, data di cek kembali apakah data sudah lengkap sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Kemudian melakukan proses kompilasi data dimana pada proses ini merupakan sebuah pengelompokkan data yang akan menghasilkan nama sirkuit stasiun, waktu, dan frekuensi yang muncul. Setelah proses kompilasi, data akan diolah dengan menggunakan matlab, untuk mengetahui plot hasil dari data yang sudah dipilih. Jika data sudah sesuai maka data akan menampilkan *output* berupa visualisasi frekuensi terhadap waktu, tetapi jika data belum sesuai maka proses pengolahan akan kembali dilakukan. Kemudian jika semua proses pengolahan data sudah sesuai, data akan diambil dari server lalu *output* data berupa matriks frekuensi terhadap waktu akan ditampilkan pada sebuah halaman *website*, dan proses selesai.

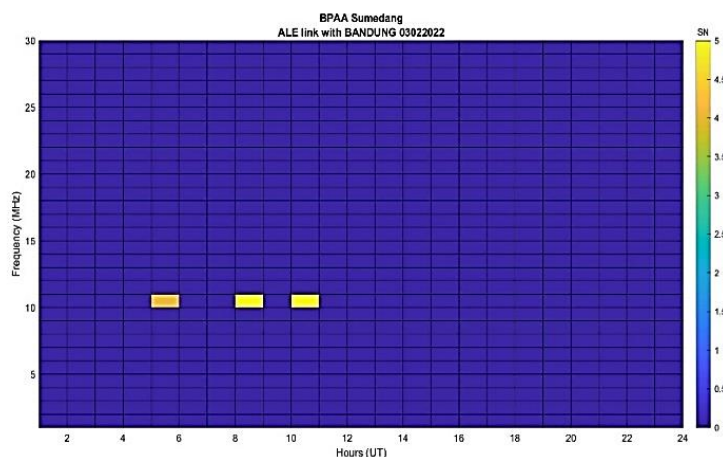


Gambar 3. Use Case.

Use Case diagram pada gambar 3 diatas merupakan sebuah gambaran rancangan kegiatan interaksi antara aktor dan sistem. Dalam rancangan tersebut terdapat dua aktor yaitu admin dan *guest*(tamu/pengunjung). Pada aktor admin terdapat beberapa proses, yaitu admin dapat melihat profil BPAA Sumedang, melihat data Radio ALE, melihat setiap pertanyaan yang masuk mengenai Radio ALE dan menjawab pertanyaan tersebut, menyimpan data Radio ALE, serta menghapus data. Sedangkan pada aktor pengguna yang berkunjung ke halaman web mengenai Radio ALE sama saja prosesnya dengan admin tetapi ada beberapa hal yang berbeda diantaranya pada pengguna/*guest* bisa mengajukan beberapa hal mengenai Radio ALE dan pengguna umum tidak bisa menghapus data tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil pengujian dilakukan dengan melalui banyak percobaan, yang kan menjelaskan bagaimana cara pengolahan data yang menghasilkan output berupa visualisasi yang akan ditampilkan pada website dengan parameter hari, frekuensi, dan sinyal. Data diambil dengan menggunakan MARS-ALE dan diolah menggunakan MATLAB yang dilakukan pada bulan februari 2022.



Gambar 4. Hasil dari pengolahan data



Gambar 5. Sistem Monitoring

Pada gambar 5 menunjukkan keberhasilan komunikasi pada tanggal 3 Februari 2022 antara stasiun Sumedang dengan Bandung. Sumbu horizontal merupakan waktu dengan satuan UT (WIB -7) dan sumbu vertikal merupakan kanal yang mewakili frekuensi pada sistem ALE. Informasi yang disajikan pada gambar 4 dapat memberikan gambaran tentang kondisi ionosfer berdasarkan nilai frekuensi kerja yang dapat digunakan pada jam tertentu untuk sirkuit komunikasi yang disajikan pada matriks. Sebagai contoh, pada gambar 4 terlihat bahwa dimulai pada pukul 05 UT (yang dinyatakan pada blok warna orange), frekuensi yang didapat digunakan sebagai indikasi keberhasilan komunikasi yaitu antara kanal 4, yakni 10145 KHz. Pada gambar 5 menunjukkan bahwa hasil pengolahan data di kemas ke dalam sebuah website dengan menggunakan datepicker dimana hasil pengolahan data akan muncul sesuai dengan tanggal yang diinginkan.

4. Kesimpulan

Pengujian komunikasi menggunakan software MARS-ALE, dimana hasil pengolahan data jaringan ALE nasional dapat mendukung layanan informasi kondisi cuaca antariksa. Berdasarkan informasi kondisi lapisan ionosfer merupakan bagian dari cuaca antariksa baik pada kondisi normal maupun saat mengalami gangguan dapat dilihat dari hasil pengolahan data ALE. Dan sistem monitoring berbasis web dapat memberikan manfaat bagi pengguna dalam mengawasi atau melihat output dari performa radio. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk melihat kualitas dan keandalan dalam komunikasi HF dan memberikan performa koneksi radio, serta memudahkan pengguna untuk menyelesaikan masalah atau gangguan pada kegiatan komunikasi radio ALE dengan cepat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] J. Wang, G. Ding, and H. Wang, "HF communications: Past, present, and future," *China Commun.*, vol. 15, no. 9, pp. 1–9, 2018, doi: 10.1109/CC.2018.8456447.
- [2] D. N. Amala, "Analisis sistem komunikasi analog sirkuit riau- bandung pada kanal radio hf (high frequency)," *UIN SUSKA Riau*, 2019.
- [3] M. Linton, M. Dikpati, and R. Howe, "Space Weather Influences on HF, UHF, and VHF Radio Propagation," vol. 5, pp. 251–300, 2021, doi: 10.1002/9781119815600.ch7.
- [4] S. Suhartini, "PENENTUAN KANAL SECARA OTOMATIS (ALE : AUTOMATIC LINK ESTABLISHMENT) DALAM KOMUNIKASI RADIO HF ESTABLISHMENT," pp. 17–20.
- [5] A. Bilal and G. Sun, "Automatic link establishment for HF radios," *Proc. IEEE Int. Conf. Softw. Eng. Serv. Sci. ICSESS*, vol. 2017-Novem, pp. 640–643, 2018, doi: 10.1109/ICSESS.2017.8342996.
- [6] Q. S. Guide, "Build B200A0 Quick Start Up Guide," pp. 1–86.
- [7] H. D. Laksono, *PENGANTAR PEMOGRAMAN DENGAN MATLAB (Aplikasi Pada Matematika Rekayasa)*. 2015.
- [8] V. Dear, "Informasi Cuaca Antariksa Di Indonesia (Implementation of Ale Data Processing for Supporting the Indonesian Space Weather Penerapan Pengolahan Data Ale Untuk Mendukung," no. April, pp. 21–30, 2017.