

Analisis Pemanfaatan Gelombang Elektromagnetik pada *WX Radar System* untuk Mrnghindari *Loss off Aircraft Control*

Restu Dwi Setiyo Utami
Universitas Jember

Sudarti
Universitas Jember

Yushardi
Universitas Jember

Alamat: Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumpersari, Kec. Sumpersari,
Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121

Korespondensi penulis: restudwisetiyo774@gmail.com

Abstract. *Loss of Aircraft Control incidents have occurred frequently in the past few years. In the last 7 years, 5 aircraft have experienced Loss of Aircraft Control. Loss of Aircraft Control itself is the disappearance of the aircraft from the monitoring radar. The causes of loss of aircraft contact include the effects of weather. In the aviation system, weather does have a very big influence. To minimize the loss of aircraft contact, each aircraft is equipped with a weather radar or what is known as the WX Radar System. WX Radar System is an example of the application of electromagnetic waves, namely radio waves that work with the principle of the doppler effect. Where the radar will emit electromagnetic waves with a low frequency which will then be reflected back by weather particles in the earth's atmosphere. The results of the reflection are then displayed in the cockpit of the aircraft so that the pilot knows the weather conditions outside the aircraft so as to avoid things that are not desired such as loss of aircraft contact or Loss of Aircraft Control.*

Keywords: *: electromagnetic waves, utilization of electromagnetic waves, weather radar, WX Radar System, Loss of Aircraft Control.*

Abstrak. Peristiwa hilang kontaknya pesawat sering terjadi beberapa tahun belakang. Dalam 7 tahun terakhir tercatat 5 pesawat mengalami hilang kontak atau *Loss of Aircraft Control*. *Loss of Aircraft Control* sendiri merupakan hilangnya pesawat dari radar pemantau. Adapun penyebab dari hilangnya kontak pesawat yaitu diantaranya dikarenakan efek dari cuaca. Pada system penerbangan, cuaca memang memiliki pengaruh yang sangat besar. Untuk meminimalisir hilangnya kontak pesawat maka setiap pesawat dilengkapi oleh radar cuaca atau yang disebut sebagai *WX Radar System*. *WX Radar System* merupakan contoh penerapan dari gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio yang bekerja dengan prinsip efek *doppler*. Dimana radar tersebut akan memancarkan gelombang elektromagnetik dengan frekuensi rendah yang kemudian akan dipantulkan Kembali oleh partikel partikel cuaca di atmosfer bumi. Hasil dari pemantulan tersebut kemudian di display di kokpit pesawat agar pilot mengetahui keadaan cuaca diluar pesawat sehingga terhindar dari hal hal yang tidak di inginkan seperti adanya hilang kontak pesawat atau *Loss of Aircraft Control*.

Kata kunci: gelombang elektromagnetik, pemanfaatan gelombang elektromagnetik, radar cuaca, *WX Radar System*, *Loss of Aircraft Control*.

LATAR BELAKANG

Permasalahan hilangnya kontak pada pesawat sering terjadi beberapa tahun belakang. Banyak diberitakan di media media sering terjadinya pesawat hilang kontak atau yang dikenal dengan *loss off aircraft control*. Di Indonesia sendiri *loss off aircraft control* atau hilang kontak suatu pesawat terbilang cukup sering. Berdasarkan banyaknya peristiwa hilangnya kontak pesawat terbang perlu dikaji penyebab hilangnya kontak pesawat tersebut. Hilangnya kontak pesawat dapat disebabkan oleh beberapa factor salah satunya factor cuaca. Pesawat memiliki

radar cuaca atau yang disebut sebagai *WX-Radar*. Radar tersebut memanfaatkan gelombang elektromagnetik dalam prinsip kerjanya. Dengan melakukan kajian tentang analisis pemanfaatan gelombang elektromagnetik pada radar cuaca pesawat maka dapat mengurangi resiko hilang kontak pada pesawat dengan cara memberikan informasi tentang kondisi cuaca di sekitar pesawat kepada pilot dan operator penerbangan. Informasi ini dapat digunakan untuk memantau perkembangan cuaca dan mengambil keputusan yang tepat terkait dengan rute penerbangan, pengaturan jadwal, atau pengalihan pesawat jika diperlukan.

KAJIAN TEORITIS

Hilang kontak pada pesawat sendiri merupakan suatu peristiwa menghilangnya pesawat dari radar primer. Perlu diketahui bahwa setiap sebuah pesawat lepas landas dari suatu bandara maka pesawat tersebut akan terpantau oleh radar pada bandara tersebut. Jika pesawat tersebut sudah tidak bisa dijangkau radar bandara awal dikarenakan jarak dan ketinggian maka pilot dapat melpor pada bandara terdekat. Setiap pesawat tersebut berpindah baik ketinggian maupun jalurnya maka pesawat tersebut akan masuk pada radar pengawasan dari bandara tertentu disekitarnya. jika pesawat masih bisa terdeteksi oleh system radar dan dapat berkomunikasi dengan pilot melalui radio maka dapat dikatakan pesawat masih berada dalam kontak. Begitupun sebaliknya jika pesawat sudah tidak terlihat serta tampak dalam pengawasan radar, dan tidak bisa dihubungi lewat radio maka pesawat dinyatakan hilang kontak atau *loss off aircraft control*.

Data terakhir pesawat SAM Air dengan kode registrasi PK-SMW dengan Tipe pesawat Cessna Grand Caravan C208B, yang diberangkatkan dari Bandara Elelim kabupaten Yalimo, Papua menuju Bandara Ilaga, Kabupaten Puncak, Papua pada pukul 10.53 WIT telah dinyatakan hilang kontak pada pukul 11.07 WIT, dengan koordinat POIK 16 NM arah selatan dari Bandara Elelim Kabupaten Yalimo, Papua. Pesawat ini dikabarkan membawa 6 orang di dalamnya. Tidak hanya itu, dalam 7 tahun terakhir tercatat terdapat deretan kecelakaan 4 pesawat lain di Indonesia. Diantaranya yaitu pada tahun 2021 tepatnya pada tanggal 9 Januari 2021 pesawat Sriwijaya Air SJ 182 dengan rute keberangkatan Jakarta dan mengakhiri penerbangan di Pontianak yang hilang kontak usai lepas landas dari Bandara Soekarno-Hatta dengan membawa 62 penumpang dan juga awak kabin, pada tahun 2018 tepatnya 29 Oktober 2018 Pesawat Lion Air JT 610 dengan tipe pesawat Boeing 737 MAX 8 dengan rute keberangkatan yaitu dari Jakarta menuju Pangkal Pinang juga dikabarkan hilang kontak setelah 13 menit lepas landas dari Bandara Soekarno-Hatta, pesawat jatuh pada pukul 06.33 WIB di koordinat S 5'49.052" E 107'06.628". kemudian pada tahun 2016 terjadi 2 peristiwa kecelakaan

pesawat yang dikabarkan disebabkan karena pengaruh cuaca yaitu pada 3 Desember 2016 serta 18 Desember 2016. Pada 3 Desember 2016 pesawat Polri jenis Skytruck hilang kontak di Perairan Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau, sedangkan pada 18 Desember 2016 Pesawat Hercules TNI AU C-130 HS jatuh di Wamena, Papua. Kedua pesawat tersebut dikabrkan jatuh dan hilang kontak karena efek cuaca.



Gambar 1. Deretan Kecelakaan Pesawat

Sumber gambar: liputan6.com

Factor factor tersebut diantaranya yaitu Gangguan pada sistem komunikasi pesawat atau peralatan navigasi dapat menyebabkan hilangnya kontak dengan pesawat. Ini dapat terjadi karena kerusakan peralatan, kegagalan listrik, atau masalah lainnya yang memengaruhi kemampuan pesawat untuk berkomunikasi. Selanjutnya yaitu cuaca buruk seperti badai, kabut tebal, atau petir dapat menyebabkan pesawat mengalami gangguan pada sistem navigasi atau komunikasi. Kondisi cuaca yang ekstrem juga dapat menyebabkan pesawat mengalami kesulitan dalam mempertahankan jalur penerbangan yang aman. Selain itu yaitu kesalahan manusia, termasuk kesalahan pilot, dapat menjadi penyebab hilangnya kontak dengan pesawat. Kesalahan navigasi, kegagalan dalam mematuhi prosedur penerbangan yang tepat, atau masalah kesehatan pilot dapat menyebabkan pesawat hilang kontak. Terkadang, hilangnya kontak dengan pesawat dapat disebabkan oleh kejadian tak terduga seperti serangan dari makhluk luar angkasa, ledakan, atau bencana alam. Meskipun kemungkinannya sangat rendah, tetapi tidak bisa diabaikan secara keseluruhan. Namun secara garis besar, berdasarkan penyebab hilangnya kontak pesawat, Sebagian pesawat dikabarkan hilang kontak diakibatkan karena cuaca yang buruk. Walaupun pesawat memiliki radar cuaca namun hilangnya kontak pesawat akibat cuaca tidak dapat dipungkiri.

Pesawat memiliki radar cuaca atau yang disebut sebagai *WX-Radar*. *WX-Radar* merupakan perangkat yang digunakan di pesawat terbang untuk mendeteksi dan memantau kondisi cuaca di sekitar pesawat dalam waktu nyata. *WX Radar* menggunakan gelombang radio untuk memantulkan sinyal dari partikel air dalam awan atau hujan dan menghasilkan gambar visual dari pola cuaca. Prinsip kerja radar ini yaitu menggunakan efek dopler. *WX Radar* memanfaatkan gelombang radio untuk menghasilkan data pola cuaca, sehingga pola cuaca diluar pesawat dapat terlihat atau nampak dengan jelas dapat dilihat oleh pilot. Sehingga dengan hal ini pilot dapat mengerti kondisi cuaca disekitar pesawat dan dapat meminimalisir hal hal yang tidak di inginkan seperti hilang kontak.

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, peneliliti melakukan melakukan penelitian untuk menganalisis pemanfaatan gelombang radio gelombang elektromagnetik pada radar cuaca *WX-Radar* untuk menghindari hilang kontak pada pesawat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *study literature*. Metode *study literature* sendiri merupakan suatu metode penelitian dengan cara mengkaji atau meriew jurnal, buku, atau sumber bacaan sehingga menemukan hasil serta pembahasan dari penelitian tersebut. *study literature* atau studi Pustaka merupakan suatu cara atau proses pemecahan masalah atau kasus dengan cara menelusuri sumber sumber bacaan atau literasi yang ada. Metode *study literature* merupakan rangkaian kegiatan yang berkesinambungan dengan suatu bentuk metode pengumpulan data, membaca mencatat,serta mengelolah bahan penelitian (Zed, 2008:3). Sedangkan menurut Danial dan Warsiah (2009:80),yang dimaksud sebagai studi pustaka adalah suatu penelitian yang dilakukan oleh seorang atau lebih peneliti dengan mengumpulkan beberapa buku buku, majalah yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian yang diteliti.

Metode penelitian *study literature* merupakan pendekatan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan dan menganalisis sumber-sumber informasi yang telah ada. Dalam metode ini, peneliti tidak mengumpulkan data baru melalui eksperimen atau survei, tetapi mengandalkan literatur yang telah ditulis sebelumnya oleh peneliti lain. Langkah pertama dalam metode penelitian *study literature* adalah mengidentifikasi topik penelitian dan merumuskan pertanyaan penelitian yang jelas. Pertanyaan penelitian ini akan menjadi panduan bagi peneliti dalam mencari literatur yang relevan. Setelah itu, peneliti melakukan pencarian literatur menggunakan berbagai sumber, seperti basis data jurnal ilmiah, perpustakaan digital, situs web akademik, dan buku referensi. Penting untuk memastikan bahwa sumber-sumber yang digunakan relevan dengan topik penelitian.

Setelah literatur yang relevan telah ditemukan, peneliti melakukan seleksi literatur untuk mengevaluasi kelayakan dan relevansinya dengan topik penelitian. Literatur yang tidak relevan, tidak berkualitas, atau tidak *up-to-date* dapat dieliminasi pada tahap ini. Selanjutnya, peneliti membaca dan menganalisis literatur yang telah dipilih dengan cermat. Hal ini melibatkan memahami isu-isu yang dibahas, temuan penelitian, metodologi yang digunakan, dan kesimpulan yang dihasilkan. Analisis literatur ini bertujuan untuk memahami dan menyusun informasi yang ada. Langkah berikutnya adalah menyintesis literatur yang telah dianalisis. Peneliti mengidentifikasi pola, persamaan, perbedaan, dan kesimpulan yang muncul dari literatur yang telah dikaji. Sintesis literatur ini membantu peneliti dalam memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang topik penelitian. Terakhir, peneliti menuliskan laporan penelitian berdasarkan sintesis literatur yang telah dilakukan. Laporan penelitian ini mencakup tinjauan yang komprehensif dan menggambarkan temuan serta kesimpulan yang diperoleh dari studi literatur. Metode penelitian *study literature* sangat berguna dalam memberikan pemahaman yang mendalam tentang topik penelitian, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, dan memberikan dasar teoritis yang kuat. Metode ini juga dapat digunakan sebagai langkah awal sebelum melakukan penelitian eksperimental atau survei yang lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang terdiri dari medan listrik dan medan magnetik yang saling terkait dan saling mempengaruhi. Gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium fisik untuk merambat, sehingga dapat bergerak melalui ruang hampa, seperti dalam kasus cahaya yang merambat melalui ruang antarplanet. Gelombang ini terbentuk oleh perubahan medan listrik dan magnetik yang saling berhubungan secara sinusoidal dan merambat melalui ruang hampa udara atau medium materi. Gelombang elektromagnetik dapat terjadi dalam berbagai frekuensi dan panjang gelombang yang berbeda, membentuk spektrum elektromagnetik. Spektrum ini mencakup berbagai macam gelombang, mulai dari gelombang radio dengan panjang gelombang yang panjang hingga sinar gamma dengan panjang gelombang yang sangat pendek (Seniari et al., 2020)

Gelombang elektromagnetik memiliki beberapa sifat dan karakteristik diantaranya yaitu pada frekuensi dan Panjang Gelombang. Gelombang elektromagnetik memiliki frekuensi yang berkaitan langsung dengan energi dan panjang gelombang yang berkaitan dengan jarak antara puncak-puncak gelombang. Semakin tinggi frekuensi, semakin pendek panjang gelombangnya, dan sebaliknya. selanjutnya gelombang elektromagnetik merambat dengan

kecepatan tetap dalam ruang hampa, yaitu sekitar 299.792.458 meter per detik atau dikenal sebagai kecepatan cahaya. Kecepatan gelombang elektromagnetik dapat bervariasi ketika melalui medium materi seperti air atau kaca. Selain itu gelombang elektromagnetik dapat memiliki polarisasi yang berbeda, yaitu arah medan listrik yang berayun saat gelombang melewati suatu titik. Polaritas dapat berupa linier, sirkular, atau elips tergantung pada arah dan fase medan listrik. Gelombang elektromagnetik juga memiliki intensitas gelombang elektromagnetik yang berkaitan dengan energi yang dibawa oleh gelombang tersebut. Intensitas bergantung pada amplitudo gelombang, yaitu tinggi atau besarnya gelombang dari posisi keseimbangan. Semakin tinggi amplitudo, maka semakin besar juga intensitasnya (Iswardani et al., 2023)

Gelombang elektromagnetik terdiri dari berbagai jenis dengan frekuensi dan panjang gelombang yang berbeda. Gelombang radio memiliki frekuensi yang rendah, mulai dari beberapa kilohertz (kHz) hingga gigahertz (GHz). Gelombang radio digunakan dalam komunikasi nirkabel seperti siaran radio, televisi, komunikasi seluler, radar, dan navigasi. Selanjutnya Gelombang mikro memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada gelombang radio, berkisar antara 300 megahertz (MHz) hingga 300 gigahertz (GHz). Gelombang mikro digunakan dalam teknologi microwave, seperti oven microwave, komunikasi satelit, dan radar. Berikutnya gelombang inframerah memiliki frekuensi lebih tinggi daripada gelombang mikro, berkisar antara 300 GHz hingga 400 terahertz (THz). Gelombang inframerah digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengendalian jarak jauh, kamera termal, pengobatan medis, dan sensor gerak. Gelombang cahaya tampak adalah rentang gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat oleh mata manusia. Rentang panjang gelombangnya berkisar antara 400 nanometer (nm) hingga 700 nm, dengan warna merah memiliki panjang gelombang terpanjang dan warna ungu memiliki panjang gelombang terpendek. Kemudian gelombang ultraviolet memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada cahaya tampak, berkisar antara 700 THz hingga 30 petahertz (PHz). Gelombang ultraviolet digunakan dalam sterilisasi, fototerapi, analisis forensik, dan dalam industri semikonduktor. Setelah itu gelombang sinar-X memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada ultraviolet, berkisar antara 30 PHz hingga 30 exahertz (EHz). Gelombang sinar-X digunakan dalam bidang kedokteran untuk radiografi, diagnostik medis, dan dalam penelitian ilmiah. Selanjutnya gamma memiliki frekuensi tertinggi dalam spektrum elektromagnetik, di atas 30 EHz. Gelombang gamma dipancarkan oleh inti atom dalam proses peluruhan radioaktif dan digunakan dalam bidang medis, industri, dan penelitian (Trisanti et al., 2021)

Salah satu contoh atau jenis dari gelombang elektromagnetik yang cukup dikenal oleh Masyarakat yaitu gelombang radio. Menurut Purwadi et al (2023) Gelombang radio adalah bentuk gelombang elektromagnetik dengan frekuensi rendah yang digunakan dalam komunikasi nirkabel dan transmisi sinyal. Gelombang radio memiliki panjang gelombang yang lebih panjang daripada gelombang cahaya tampak, sehingga tidak dapat terlihat oleh mata manusia. Gelombang radio memiliki rentang frekuensi antara sekitar 3 kilohertz (kHz) hingga beberapa gigahertz (GHz). Gelombang radio digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk siaran radio, televisi, komunikasi seluler, WiFi, Bluetooth, radar, navigasi satelit, dan banyak lagi. Gelombang radio memiliki kemampuan untuk merambat melalui berbagai medium, termasuk udara, air, dan benda padat. Namun, karakteristik gelombang radio dapat dipengaruhi oleh rintangan seperti bangunan, gunung, atau gangguan elektromagnetik lainnya (Irwanto, 2021)

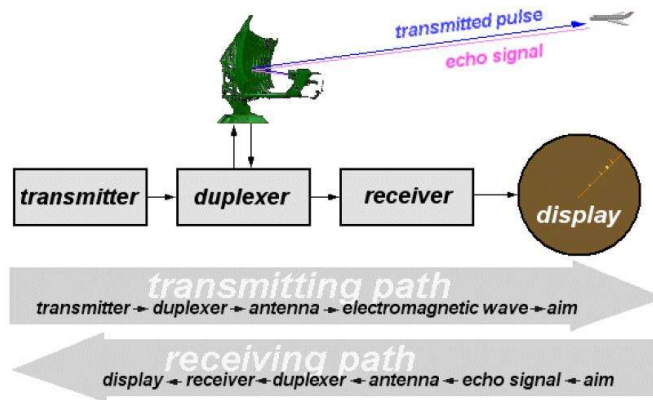
Gelombang radio dapat dipancarkan oleh pemancar dan diterima oleh penerima yang terhubung melalui antena. Sinyal dalam bentuk gelombang radio dapat dikodekan dengan menggunakan modulasi, yaitu mengubah sifat gelombang seperti amplitudo, frekuensi, atau fase untuk membawa informasi. Misalnya, modulasi amplitudo (AM) digunakan dalam siaran radio AM, sementara modulasi frekuensi (FM) digunakan dalam siaran radio FM (Saputra et al., 2020). Pada modulasi amplitudo, amplitudo gelombang radio diubah sesuai dengan variabel informasi yang dikirimkan. Misalnya, dalam siaran radio AM, amplitudo gelombang berubah sesuai dengan suara yang direkam. Pada penerima, sinyal AM diubah kembali menjadi suara yang dapat didengar. Sedangkan pada modulasi frekuensi, frekuensi gelombang radio diubah sesuai dengan variabel informasi. Dalam siaran radio FM, frekuensi gelombang berubah sesuai dengan variasi amplitudo sinyal suara. Pada penerima, sinyal FM diubah kembali menjadi suara dengan presisi yang tinggi. Pada modulasi fase, fase gelombang radio diubah sesuai dengan variabel informasi. Perubahan fase terjadi dengan mengubah posisi awal gelombang pada setiap siklusnya. Modulasi fase sering digunakan dalam komunikasi digital, di mana variasi fase mewakili bit data (Hasanah et al., 2020)

Contoh dari penerapan gelombang radio sendiri bermacam macam salah satunya yaitu *radio detection and ranging* atau biasa disebut sebagai radar. Radar merupakan contoh pemanfaatan gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio yang memiliki frekuensi kecil yang digunakan untuk mendeteksi atau membuat pemetaan tentang benda benda yang tertangkap oleh radar tersebut serta dapat mengukur jarak keberadaan benda tersebut. Seperti contohnya pada pesawat terbang, kendaraan bermotor, radar cuaca pada BMKG dan pesawat terbang dan lain sebagainya. Radar cuaca pada umumnya menggunakan konsep efek *Doppler*

dimana radar tersebut dapat menerima atau menangkap gelombang radio atau sinyal yang dipancarkan oleh benda-benda disekitarnya walaupun dengan frekuensi yang sangat kecil. Namun walaupun dengan frekuensi yang kecil radar cuaca dapat memperbesar frekuensinya (Fakhiranur et al.,2019).

Pada pesawat terbang sendiri radar cuaca disebut sebagai *WX Radar System*. *WX Radar System* ini merupakan radar cuaca pada pesawat *WX radar system*, juga dikenal sebagai *Weather radar system*, adalah sistem radar yang digunakan untuk mendeteksi dan memantau kondisi cuaca. Sistem ini memanfaatkan gelombang radio untuk memindai atmosfer dan mendeteksi presipitasi seperti hujan, salju, dan hujan es. *WX radar system* umumnya digunakan oleh badan meteorologi dan penerbangan untuk mengamati cuaca dan memberikan peringatan dini tentang badai, hujan lebat, atau fenomena cuaca lainnya. sistem radar cuaca menggunakan prinsip pantulan gelombang elektromagnetik dari presipitasi di udara. Gelombang radio dipancarkan oleh antena radar dan kemudian mencerminkan kembali ke antena setelah bertemu dengan partikel presipitasi di udara. Sistem ini kemudian menganalisis pola dan intensitas pantulan gelombang radio untuk mengidentifikasi jenis dan kepadatan presipitasi. Hasil dari *WX radar system* dapat digunakan untuk membuat gambar radar cuaca yang menunjukkan pola dan intensitas presipitasi dalam area yang diamati. Informasi ini dapat membantu dalam memprediksi perkembangan cuaca, mendeteksi badai potensial, dan memberikan peringatan dini kepada masyarakat tentang kondisi cuaca yang berpotensi berbahaya.

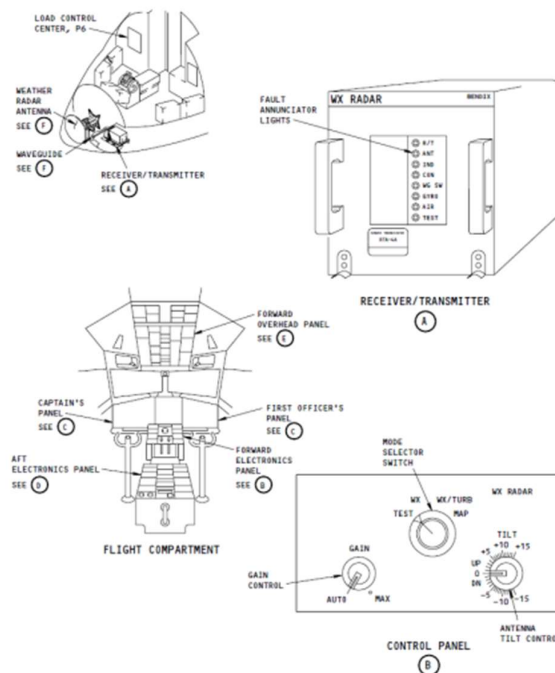
Prinsip kerja dari *WX Radar System* sendiri yaitu menampilkan gambar berupa Sungai, hujan, pegunungan, lautan pada display kepada pilot. *WX Radar System* ini menampilkan cuaca disekitar pesawat agar pilot mampu mengendalikan pesawat dan menghindari petir, hujan badai dan juga angin. *WX Radar System* pada pesawat bekerja dengan konsep efek *Doppler* dimana *WX Radar System* memancarkan gelombang elektromagnetik dan kemudian mendeteksi pantulan yang dihasilkan dari partikel-partikel cuaca seperti awan, hujan, dan juga es. *WX Radar System* memancarkan gelombang elektromagnetik pada atmosfer yang kemudian akan menyebar saat gelombang tersebut melewati atmosfer, kemudian sebagai gelombang akan dipantulkan kembali pada pesawat saat bertemu dengan partikel cuaca. Sedangkan pada pesawat sendiri memiliki penerima pantulan yang akan diukur waktu tempuh gelombangnya dan menentukan kembali jarak partikel cuaca dari pesawat tersebut. Setelah itu data yang diterima akan dianalisis dan menghasilkan gambaran visual tentang cuaca diluar pesawat termasuk intensitas hujan, awan dan juga adanya badai. Hasil analisis tersebut akan ditampilkan pada monitor atau layar di kokpit pesawat sehingga pilot dapat mengetahui kondisi cuaca secara real time (Ardianto et al., 2015)



Gambar 2 Prinsip Kerja WX Radar System

Sumber : avionika01.wordpress.com

Pada WX Radar System terdiri dari receiver dan transmitter unit, antenna assembly, wave guide dan control panel. receiver dan transmitter unit berfungsi untuk menghasilkan frekuensi radio yang akan dipancarkan melalui antenna assembly. Kemudian pantulan dari partikel partikel cuaca akan Kembali diterima oleh antenna dan akan melewati melalui wave guide. Yang kemudian akan di display di layer kokpit. Letak dari komponen komponen WX Radar System diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Letak Komponen WX Radar System

Sumber : Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang dapat merambat tanpa melalui medium. Salah satu contoh gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio. Gelombang radio memiliki frekuensi yang rendah, mulai dari beberapa kilohertz (kHz) hingga gigahertz (GHz). Gelombang radio digunakan dalam komunikasi nirkabel seperti siaran radio, televisi, komunikasi seluler, radar, dan navigasi. Salah satu pemanfaatan gelombang elektromagnetik yaitu pada radar salah satunya radar cuaca pada pesawat atau *WX Radar System*. *WX Radar System* itu sendiri merupakan radar pada pesawat yang dapat membantu pilot untuk mengetahui cuaca diluar pesawat. Prinsip kerja *WX Radar System* yaitu dengan konsep efek *Doppler* dimana *WX Radar System* memancarkan gelombang elektromagnetik dan kemudian mendeteksi pantulan yang dihasilkan dari partikel partikel cuaca seperti awan, hujan, dan juga es yang kemudian di display dalam kokpit pesawat sehingga menampilkan cuaca disekitar pesawat agar pilot mampu mengendalikan pesawat dan menghindari petir, hujan badai dan juga angin dengan adanya *WX Radar System* hasil dari pemanfaatan gelombang elektromagnetik ini dapat meminimalisir terjadinya hilang kontak pada pesawat atau *Loss of Aircraft Control*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan penulis kemudahan serta kelancaran dalam menyusun artikel ini. Sehingga artikel ini dapat terselesaikan dengan sebaik mungkin. Terima kasih kepada tim penyusun yang telah membantu dalam proses penyelesaian artikel ini sehingga proses penyelesaian artikel dapat berjalan dengan mudah dan lancar. Tak lupa, ucapan terima kasih ini juga disampaikan pada peneliti sebelumnya mengenai *WX Radar System* pada pesawat karena tanpa penelitian sebelumnya, penulis tidak dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR REFERENSI

- Ardianto, H., & Islam, S. (2015). WX RADAR SYSTEM PADA PESAWAT BOEING 737 SERIES. *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 2(2), 29-45.
- Chu, X. (2020). Modeling and Simulation of WX and Interference Display of AEW Radar Simulator. *Journal of System Simulation*, 27(1), 69-75.
- Doerry, A. W., & Liu, G. Performance Limits for Airborne Weather Detection Radar.
- Fakhriannur, H. R. (2019). *ANALISIS INTERFERENSI FREKUENSI 5600 MHz PADA RADAR CUACA BMKG STUDI KASUS DI STASIUN KLIMATOLOGI KELAS I BANJARBARU* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).

- Hasanah, A. A., Karna, N. B. A., & Fahmi, A. (2020). Implementasi Radio Am Untuk Komunikasi Bawah Laut. *eProceedings of Engineering*, 7(3).
- Irwanto, I. (2021). Perhitungan Radius Gelombang Pada Sistem Pemancar Radio Republik Indonesia Di Provinsi Banten. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2713-2726.
- Iswardani, F. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). ANALISIS STUDI LITERATUR PEMANFAATAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK (ELF) BAGI INDUSTRI PERTANIAN. *Jurnal Sains Riset*, 13(1), 15-21.
- Prakasa, A., & Utami, F. D. (2019). Sistem Informasi Radar Cuaca Terintegrasi BMKG. *JTECE (Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering)*, 1(02), 78-87.
- Purwadi, A., Utomo, D. T., & Harahap, P. (2023). Sistem Mitigasi Bencana Tanah Longsor Berbasis Gelombang Radio. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), 70-75.
- Ramadhanty, R. S., Hariyanto, B. B., & Suharto, T. I. (2023). DESAIN ANTENA MIKROSTRIP RADAR CUACA PESAWAT PADA FREKUENSI 9,4 GHZ. *Journal of Public Transportation Community*, 3(1).
- Saputra, A. W., Karna, N. B. A., & Fahmi, A. (2020). Penggunaan Gelombang Radio Untuk Komunikasi Bawah Laut Menggunakan Modulasi Frekuensi. *eProceedings of Engineering*, 7(3).
- Seniari, N. M., & Baus Widhi Darma, S. (2020). Penyuluhan Bahaya Radiasi Gelombang Elektromagnetik Pada Organ Tubuh Mahluk Hidup di Kelurahan Pagutan Barat Mataram. *Prosiding Pepadu*, 2, 230-235.
- Iswardani, F. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). ANALISIS STUDI LITERATUR PEMANFAATAN GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK (ELF) BAGI INDUSTRI PERTANIAN. *Jurnal Sains Riset*, 13(1), 15-21.
- Trisanti, D. D. T., & Sudarti, S. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Tabel Tentang Konsep Spektrum Gelombang Elektromagnetik pada Mahasiswa Fisika. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(2), 46-51.