

Perancangan Antena Radio HF NVIS pada frekuensi 10 MHz menggunakan Aplikasi MMANA

Rosihan¹, Saiful Do. Abdullah², Syarifuddin Kapita³, Adelina Ibrahim⁴

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika
Universitas Khairun Ternate
saifulabdullah12@gmail.com

Abstrak

Jaringan tanpa kabel (Nirkabel) atau sering dikenal dengan WI-FI ini berkembang sangat pesat dengan memanfaatkan daya jangkauan sinyal yang besar dalam ruangan, ataupun luar ruangan dengan jangkauan yang sangat jauh. Komunikasi radio HF Near Vertical Incident Skywave (NVIS) mampu mengatasi skip zone sehingga tidak mempengaruhi kualitas pancaran, apakah padang rumput, hutan lebat, lereng gunung dan sebagainya. NVIS adalah pemantulan satu kali oleh lapisan F/F2 ionosfer, dengan pancaran (sinyal) radio untuk komunikasi HF dengan memancarkan sudut pancaran yang nyaris tegak lurus (Near Vertical) ke atas mendekati 90 °.[1]. MMANA adalah software untuk mensimulasi antenna yang dibuat oleh JE3HHT - Makoto Mori, DL1PBD - Alex Schewelew & DL2KQ – Igor Gontcharenko. Program software MMANA-Antenna Analyzer pertama kali diciptakan oleh Macoto Mori – JE3HHT, seorang amatir radio dari Jepang (10 Januari 1999). Kemudian dikembangkan oleh Alex Schewelew (DL1PBD) dan Igor Gontcharenko (DL2KQ) keduanya amatir radio dari German.[3] Menggunakan software MMANA kita dapat menghitung secara tepat berapa ukuran antenna yang harus kita bangun untuk bekerja pada frekuensi tertentu yang match dan baik. Hasil yang di harapkan dari penelitian ini adalah simulasi perancangan antenna radio HF NVIS dapat dipakai untuk komunikasi jarak dekat yang terlewat (Skipzone) dan mampu digunakan di daerah yang sulit dijangkau sinyal.

Kata kunci: Frekuensi 10 MHz, Analisis aplikasi MMANA, Radio HF NVIS

Abstract

Wireless network (Wireless), often known as WI-FI, is overgrowing by utilizing a large signal coverage indoors or outdoors with a very far reach. HF Near Vertical Incident Skywave (NVIS) radio communication can overcome the skip zone so that it does not affect the quality of the beam, whether it is grasslands, dense forests, mountain slopes, and so on. NVIS is a one-time reflection by the ionospheric F/F2 layer, with a radio beam (signal) for HF communication by emitting a near vertical beam angle upward approaching 90 °. MMANA is a software for simulating antennas created by JE3HHT - Makoto Mori, DL1PBD - Alex Schewelew & DL2KQ – Igor Gontcharenko. Macoto Mori first started the MMANA-Antenna Analyzer software program – JE3HHT, a radio amateur from Japan (10 January 1999). It was later developed by Alex Schewelew (DL1PBD) and Igor Gontcharenko (DL2KQ), both radio amateurs from Germany. Using MMANA software, we can calculate precisely how much antenna size we have to build to work at a specific frequency that matches and is good. The expected result of this research is a simulation of the design of an HF NVIS radio antenna that can be used for short-range communication that is skipped (Skipzone) and used in areas that are difficult to reach signals.

Keywords: Frequency 10 MHz, MMANA application analysis, HF NVIS Radio

PENDAHULUAN

Jaringan tanpa kabel (Nirkabel) atau sering dikenal dengan WI-FI ini berkembang sangat pesat dengan memanfaatkan daya jangkau sinyal yang besar dalam ruangan, ataupun luar ruangan dengan jangkauan yang sangat jauh. Komunikasi radio HF Near Vertical Incident Skywave (NVIS) mampu mengatasi *skip zone* sehingga tidak mempengaruhi kualitas pancaran, apakah padang rumput, hutan lebat, lereng gunung dan sebagainya. NVIS adalah pemantulan satu kali oleh lapisan F/F2 ionosfer, dengan pancaran (sinyal) radio untuk komunikasi HF dengan memancarkan sudut pancaran yang nyaris tegak lurus (Near Vertical) ke atas mendekati 90 °.[1].

Antena diperlukan baik bagi perangkat yang menerima sinyal maupun perangkat yang memancarkan sinyal. Pada umumnya Antena terdiri dari elemen atau susunan bahan logam yang terhubung dengan saluran Transmisi dari pemancar maupun penerima yang berkaitan dengan gelombang elektromagnetik. Antena adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. [2].

MMANA adalah software untuk mensimulasi antenna yang dibuat oleh JE3HHT - Makoto Mori, DL1PBD - Alex Schewelew & DL2KQ – Igor Gontcharenko. Program software MMANA-Antenna Analyzer pertama kali diciptakan oleh Macoto Mori – JE3HHT, seorang amatir radio dari Jepang (10 Januari 1999). Kemudian dikembangkan oleh Alex Schewelew (DL1PBD) dan Igor Gontcharenko (DL2KQ) keduanya amatir

radio dari German.[4] Menggunakan software MMANA kita dapat menghitung secara tepat berapa ukuran antenna yang harus kita bangun untuk bekerja pada frekuensi tertentu yang match dan baik.

Antena menjadi salah satu alasan suksesnya jaringan dapat terhubung, tetapi terdapat kendala-kendala yang dihadapi dalam jaringan sebelum di implementasikan dilapangan seperti jangkauan yang sangat jauh, pengunungan yang tinggi ataupun gunung-gunung yang menghalagi, serta pulau pulau yang tanpa penghuni, sehingga membutuhkan simulasi antena yang baik dan juga analisis jangkauan serta mengatasi daerah yang terlewati singnal (Skip Zone). Maka dalam penelitian ini menggunakan komunikasi radio HF NVIS dengan simulasi mendesain antena yaitu aplikasi MMANA.

Rumusan Masalah

Bagaimana mendesain antena pada radio HF NVIS di frekuensi rendah yaitu 10 MHz dengan menggunakan aplikasi MMANA yang dapat digunakan ketika komunikasi tidak dapat digunakan.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk menganalisis bagaimana antena Radio HF NVIS dapat digunakan. Dengan menggunakan aplikasi MMANA.

Manfaat Penelitian

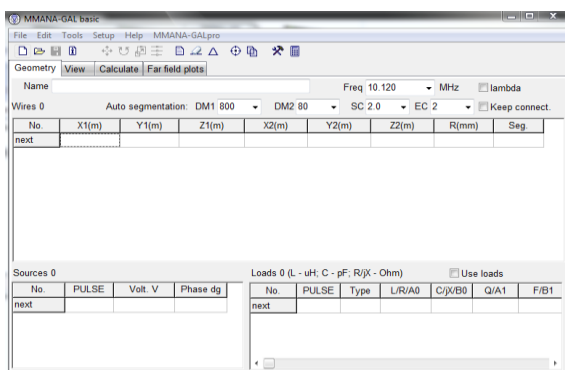
Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan maanfaat, kepada masyarakat dan peneliti terkait dengan penggunaan komunikasi radio HF NVIS

2. Penggunaan antenna dapat digunakan di daerah pengunungn serta memiliki jangkauan yang sangat jauh.

LANDASAN TEORI MMANA-GAL

MMANA-GAL adalah perangkat lunak gratis yang bisa digunakan untuk menganalisis kinerja antenna yang diciptakan oleh Alexander Schewelev DL1PBD, Igor Gontcharenko DL2KQ, dan Makoto Mori JE3HHT.



Gambar 1 Tampilan Menu Geometry.

Menggunakan software MMANA kita dapat menghitung secara tepat berapa ukuran antenna yang harus kita bangun untuk bekerja pada frekuensi tertentu yang match dan baik, [4].

Parameter Antena

Beberapa parameter antenna yang dapat menunjukkan unjuk kerja dari suatu antenna adalah pola radiasi, Gain dan Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)[8]. Pola radiasi suatu antenna adalah pernyataan grafis yang menggambarkan sifat suatu antenna pada medan jauh sebagai fungsi arah[8], Efisiensi suatu antenna untuk memindahkan daya yang terdapat pada terminal input yang dikalikan dengan direktivitas sehingga menjadi daya radiasi[3]. Jika impedansi saluran transmisi tidak sesuai dengan transceiver maka akan timbul daya refleksi (reflected

power) pada saluran yang berinterferensi dengan daya maju (forward power). Interferensi ini menghasilkan gelombang berdiri (standing wave) yang besarnya tergantung pada besarnya daya refleksi.

Impedansi Masukan

Impedansi Masukan didefinisikan sebagai impedansi sebuah antenna pada terminal masukan, sebagai perbandingan antara besarnya tegangan terhadap arusnya, impedansi dari sebuah antenna dirumuskan: [10]

$$Z_{in} = R_{in} + jX_{in} \quad Z_{in} = R_{in} + jX_{in} \quad (1)$$

Dengan Z_{in} adalah impedansi antenna R_{in} adalah resistansi antenna X_{in} adalah reaktansi antenna.

Polarisasi

Polarisasi antenna adalah gelombang elektromagnetik yang di transmisikan oleh antenna. Untuk antenna dipole maka polarisasinya searah dengan panjang bentangannya, bila antenna tersebut dipasang secara horizontal maka polarisasinya horizontal pula. Tetapi, apabila dipasang secara vertikal maka polarisasinya vertikal. Polarisasi dapat di klarifikasikan sebagai linier (*linear*), melingkar (*circular*), atau elips (*elliptical*).

Parameter Antena

Antena didefinisikan oleh Kamus Webster sebagai perangkat logam (seperti tongkat atau kawat) untuk memancarkan atau menerima gelombang radio. Berdasarkan definisi standar IEEE antenna didefinisikan sebagai alat untuk memancarkan atau menerima gelombang radio atau dengan kata lain, antenna adalah struktur transisi antara ruang bebas dan

perangkat membimbing. Kinerja dari suatu antenna ditentukan oleh beberapa parameter, diantaranya[5].

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini direncanakan dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Teknik Informatika Universitas Khairun.

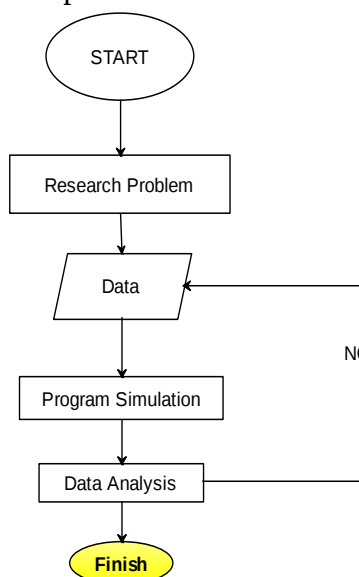
Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Seperangkat Komputer
2. Aplikasi (MMANA)
3. Aplikasi Pengolah data (Excell)
4. Hasil Data yang dianalisis
5. Alat Tulis

Diagram Alir (Flow Chart)

Skema langkah penelitian merupakan awal dari tahap perencanaan pengolahan data sistem pada komunikasi radio HF NVIS dengan simulasi mendesain antenna Aplikasi MMANA radio HF NVIS yang akan digunakan untuk pengambilan data. Skema desain ini adalah dibuat berdasarkan alur langkah-langkah penelitian. Langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Software MMANA dari JE3HHT

Di dalam simulator MMANA-GAL terdapat beberapa fungsi, seperti :

- a. Tabel untuk merancang antenna
- b. Menu untuk melihat bentuk antenna yang dirancang
- c. Menu untuk melihat pola radiasi secara vertikal dan horizontal
- d. Menu untuk melihat 3D pola radiasi antenna yang dirancang.
- e. Tabel pembandingan untuk dua atau lebih perhitungan hasil dari perancangan antenna.
- f. Menu untuk pengeditan elemen antenna.
- g. Menu untuk pengeditan jenis kawat antenna yang mau digunakan.

Program MMANA dapat dijalankan dengan mengambil salah satu file sudah disiapkan oleh JE3HHT di dalam folder software MMANA yaitu pada Windows di drive C:, kemungkinan besar contoh file simulasi Antenna MMANA dapat di peroleh di C:\Program Files\MMANA\ANT.

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Perhitungan Antena Radio HF NVIS pada frekuensi 10,55 MHz

Pada perhitungan antenna radio HF NVIS menggunakan frekuensi 10.55 MHz dengan menggunakan rumus panjang gelombang yaitu dengan rumus :

$$\text{Panjang Gelombang } (\lambda) = c / f$$

(kecepatan cahaya) / f (Frekuensi)

Keterangan : c = 300 m/s. Antena dipole merupakan sebuah antenna yang dibuat dari kawat tembaga dan dipotong sesuai ukuran agar beresonansi pada frekuensi kerja yang diinginkan. Kawat yang dipakai sebaiknya minimal ukuran *American Wire Gauge* (AWG) yang memiliki diameter 2 mm. Dasar teori antenna dipole secara

umum berdasarkan rumus sebagai berikut.

$$\lambda = c. f \dots \dots \dots (2)$$

$$L = 0,5 \times K \times \lambda \dots \dots \dots (3)$$

F=frekuensi kerja 10.55 Mhz

λ =panjang gelombang

L=panjang total

K=*velocity factor* yang diambil sebesar 0,95

c=cepat rambat cahaya di ruang hampa = 3,108 m/s.

Tabel 1 Hasil perhitungan panjang gelombang pada Antena Radio HF 10,55 MHz

No.	Panjang gelombang	Frekuensi 10,55 mhz
1.	λ	37,91469194
2.	$\lambda.0,25$	0.73386
3.	$(0,25.\lambda).0,5$	0.36693

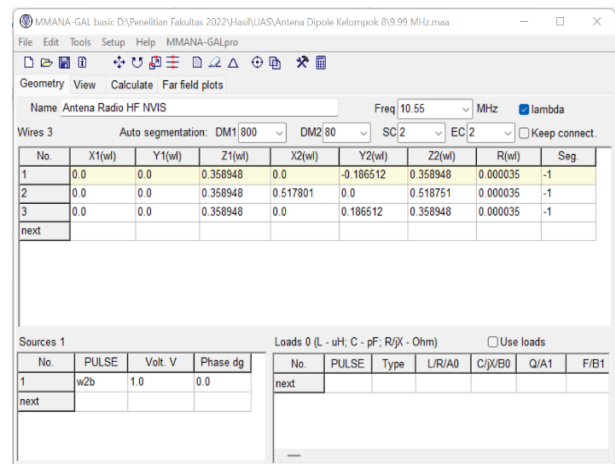
Dari tabel 3.1 merupakan hasil perhitungan Panjang gelombang pada antena Radio HF 10,55 MHz dengan menggunakan rumus pada persamaan 1, maka didapatkan hasil Panjang gelombangnya adalah 37,91469194, sedangkan untuk Panjang gelombang 0,5 didapatkan 0.73386, dan yang terakhir Panjang gelombang 0,25 didapatkan 0.36693 setelah didapatkan hasil dari perhitungan diatas maka selanjutnya kita gunakan aplikasi desain antenna yaitu aplikasi MMNA.

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Simulasi aplikasi MMNA pada Antena Radio HF NVIS pada frekuensi 10,55 MHz

pada aplikasi MMNA dilakukan beberapa Langkah-langkah berikut untuk mendapatkan hasil desain antenna serta hasil perhitungan pada frekuensi 10.55 MHz.

1. Click “File” kemudian click “New”.
2. Click “Geometry” pada layar monitor.
3. Tulis nama antenna pada kotak dialog “Name”. Kemudian tulis frekuensi pada
4. kotak “Freq”.,,
5. Selanjutnya click “Calculate”

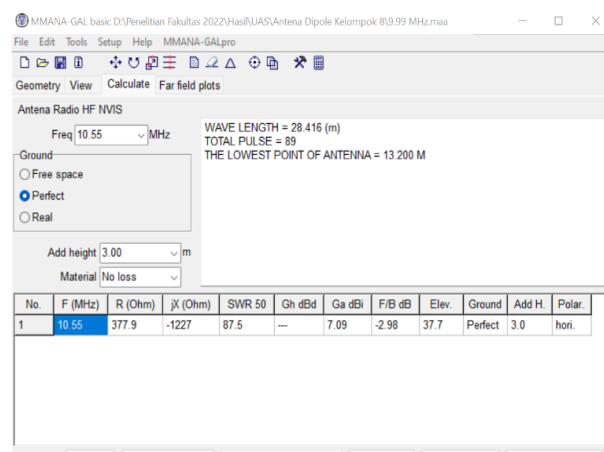


Gambar 3 Aplikasi desain antenna MMNA

6. Jari-jari dari masing-masing element ditetapkan dengan perkiraan. Berikut adalah hasil.

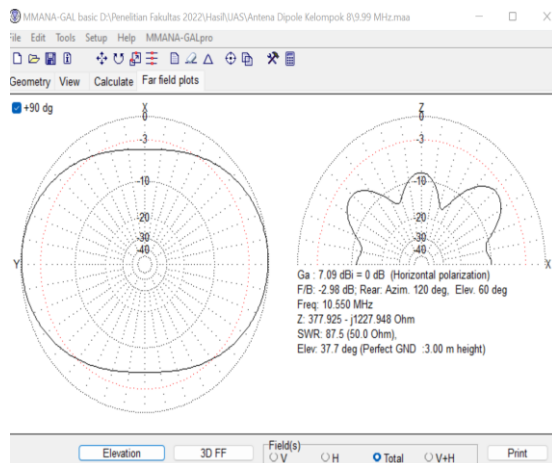
Pada gambar 4 didapatkan hasil jari-jari element antenna ialah.

- a. $X_s = -1227 \Omega$
- b. $R_s = 377.9 \Omega$
- c. $SWR = 87.5 G$
- d. $ain = 7.09$



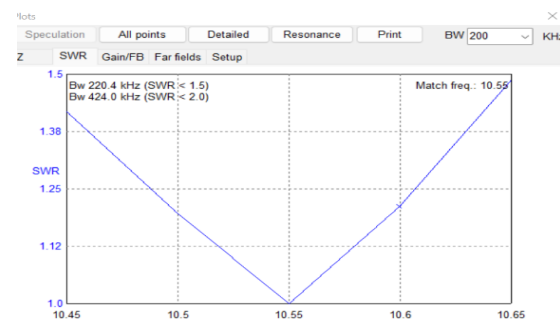
Gambar 5 Aplikasi desain antenna MMNA

7. karakteristik antena, Diagram Polarnya sebagai berikut:



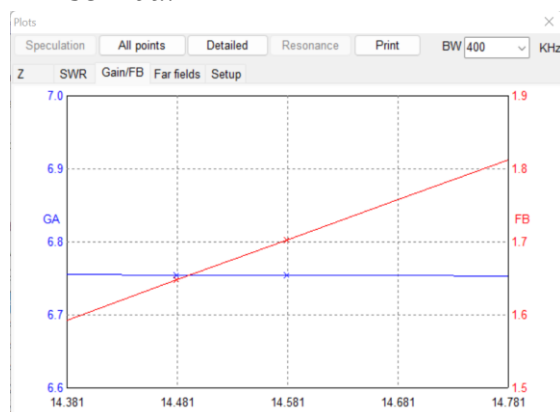
Gambar 6. Diagram Polar Antena Radio HF NVIS

8. VSWR, dapat dilihat sebagai berikut.:



Gambar 7 Diagram Polar Antena Radio HF NVIS

9. Gain/FB, dapat dilihat sebagai berikut.:



Gambar 8 Diagram Polar Antena Radio HF NVIS

Tabel 2 Tabel Hasil Data simulasi antena Radio HF NVIS

No.	Parameter-Parameter	Hasil Data simulasi	ket
1.	VSWR	1.40	Baik
2.	Gain	7.09	Cukup
3.	Pola Radiasi	Unidireksional	Unidireksional

Dari hasil simulasi dapat dilihat bahwa perancangan antenna Radio HF NVIS didapatkan VSWR yang juga dapat di artikan sebagai perbandingan antara gelombang maksimum dengan gelombang minimum. adalah 1.40 yang berarti baik dan Gain adalah 7.09 db sedangkan Pada simulasi pola radiasi, dirancang antena yang memiliki frekuensi kerja yang digunakan sebagai antena pemancar dan penerima menunjukkan tidak searah yang artinya antena radio HF NVIS dapat digunakan untuk memancarkan gelombang radio ke segala arah.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada bab sebelumnya dan setelah membuat pembahasan, Perancangan Antena Radio HF NVIS pada frekuensi 10 MHz menggunakan Aplikasi MMANA, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai VSWR antena radio HF NVIS elemen yang diperoleh pada simulasi sebesar 1.40 sedangkan nilai gain antena radio HF NVIS elemen yang diperoleh pada simulasi sebesar 7.09.
2. Aplikasi MMANA mampu menghitung secara tepat berapa ukuran antena yang harus dirancang sehingga dapat bekerja pada frekuensi tertentu yang match dan baik.

Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam perancangan antena radio HF NVIS ini diharapkan memakai simulasi yang berbeda agar dapat dibuat perbandingan aplikasi simulasi antena yang digunakan, diantara ada simulator MMANA-GAL pro atau CST, dll.
 2. Kualitas antena yang baik, perlu adanya penambahan parameter-parameter dan memvariasikan bahan-bahan antena radio HF NVIS.
- [10] Canty Subastari, Arjoni Amir & Dwi Astuti Cahyasiwi, 2016 “Rancang Bangun Antena V-Double Dipole pada Frekuensi Kerja LTE (Long Term Evolution) 710 Mhz”, ISBN: 978-602-73919-0-1

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saiful Do. Abdullah. (2018), “Analisis Sistem Komunikasi Radio Kanal Hf Nvis” Publikasi JIKO Vol 1, No 1.
- [2] Dwonload pdf C.431.14.0054-05-BAB-II-20190218063324 (Bab II Dasar teori) USM
- [3] W.L. Stunzman, *Antenna Theory and Design Second Edition*, New Jersey, John Wiley, and Son. 1998, Ch. 1.
- [4] Ferdi Wandi 2018 “Studi Optimasi Antena Yagi-Uda Dengan Fraktal Kurva Minkowski Untuk Siaran Televisi Uhf” Universitas Sumatra Utara Medan.
- [5] Balanis, Constantine A. 2005. “Antena Theory: Analysis and Design.” USA: John Willey and Sons. Hal 42, 65-66, 70.
- [6] Balanis, & Constantine, A. (2008). *Modern Antenna Handbook*. United States of America: A John Wiley & Sons, Inc.
- [7] Yuwono, R., Julianto L., Chiron, M. A., & Anindito, P. (2007). *Perancangan Dimensi Antena Ultra Wide Band (Rugby Ball) Yang Paling Efektif Untuk Monostatic Microwave Radar*. Tekno, vol. VIII, VSWR dan Return Loss, pp. 2–3.
- [8] IEEE Standards Association. *IEEE Standard Test Procedure*. New York: IEEE Press; 2008.
- [9] J.D. Krauss, *Antennas*, New York, McGraw-Hill, 1988 Ch. 2.