

ANTENA MONOPOLE COAXIAL-FED DENGAN GROUND RECTANGULER UNTUK WIDEBAND OPERATION

Muhammad Firdaus Abduh

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Industri dan Kebumihan, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Email : daud.usti@yahoo.com

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Antena coaxial-fed monopole telah disimulasikan untuk mengevaluasi karakteristik kinerja dalam berbagai konfigurasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa bandwidth optimal yang dapat dicapai adalah sebesar 2,616 MHz. Faktor-faktor utama yang memengaruhi kinerja antena, seperti ketinggian kawat dan ukuran bidang ground, telah dianalisis secara mendalam. Ditemukan bahwa semakin lebar bidang ground dan semakin pendek kawat antena, maka bandwidth yang diperoleh menjadi lebih besar. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui peningkatan impedansi pencocokan serta perubahan dalam distribusi arus pada permukaan konduktor. Selain itu, pola radiasi listrik antena monopole yang dipasang pada bidang ground terbatas juga telah dikaji, menunjukkan adanya perubahan dalam arah pancaran dan intensitas medan elektromagnetik yang dipancarkan. Analisis ini memberikan wawasan lebih lanjut mengenai optimalisasi desain antena monopole untuk aplikasi komunikasi nirkabel, khususnya dalam meningkatkan efisiensi propagasi sinyal dan stabilitas pola radiasi.</i></p>	<p>Diajukan: 25-1-2025 Diterima : 2-3-2025 Diterbitkan : 25-7-2025</p> <p>Kata kunci: <i>Antena monopol; wideband antenna.</i></p> <p>Keywords: <i>Monopole antenna; wideband antenna.</i></p>
<p>Abstract</p> <p><i>The coaxial-fed monopole antenna has been simulated to evaluate the performance characteristics in various configurations. The simulation results show that the optimal bandwidth that can be achieved is 2.616 MHz. The main factors affecting the antenna performance, such as the height of the wire and the size of the ground plane, have been analyzed in depth. It is found that the wider the ground plane and the shorter the antenna wire, the larger the bandwidth obtained. This phenomenon can be explained by the increase in the matching impedance and the change in the current distribution on the conductor surface. In addition, the electrical radiation pattern of the monopole antenna mounted on a limited ground plane has also been studied, indicating changes in the radiation direction and the intensity of the emitted electromagnetic field. This analysis provides further insight into the optimization of monopole antenna design for wireless communication applications, especially in improving signal propagation efficiency and radiation pattern stability.</i></p>	
<p>Cara mensitasi artikel: Abduh, M.F. (2025). Antena Monopole Coaxial-Fed dengan Ground Rectanguler untuk Wideband Operation. <i>IJET: Indonesian Journal of Techniques and Education Techniques</i>, 2(1), 1–5. https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJET</p>	

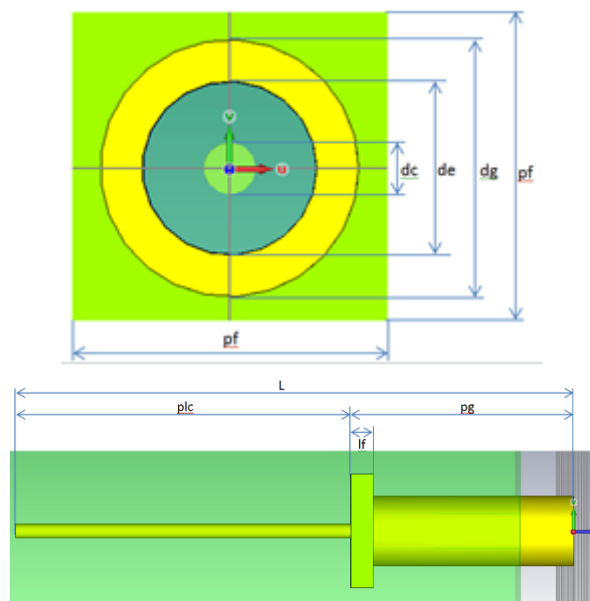
PENDAHULUAN

Tembaga yang digunakan dalam aplikasi antena telah menjadi sangat populer karena berbagai kelebihanannya seperti tidak ada rugi-rugi konduktor, koefisien suhu rendah, dan pola radiasi yang berbeda (tergantung pada mode mana yang dibangkitkan).

Secara umum, tergantung pada berbagai aplikasi, dua pola radiasi utama telah diterapkan: satu adalah pola seperti monopole listrik dan yang lainnya adalah pola seperti dipole magnetik.

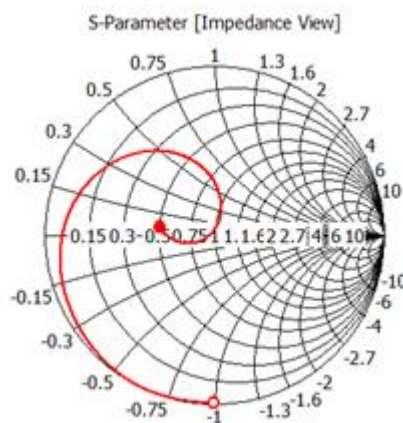
Meskipun digunakan untuk komunikasi satelit, pola radiasi harus menghadap ke atas ke arah udara, dan antena patch digunakan secara luas. Namun, dalam komunikasi seluler serta dalam penyiaran teritorial komersial, pola seperti monopole atau dipole merupakan pilihan yang baik.

Dalam makalah ini, antena kawat vertikal yang diumpankan secara koaksial telah disimulasikan. Bidang ground berbentuk persegi panjang. Desain tinggi antena sekitar 49-52 mm, dan bandwidth antena dapat mencapai 2.616 MHz, sedangkan bidang ground dengan luas persegi adalah 18 x 18 mm. Sementara itu, kami menganalisis efek bandwidth dengan variasi tinggi kawat, dan luas persegi bidang ground, bandwidth maksimum akan diperoleh.



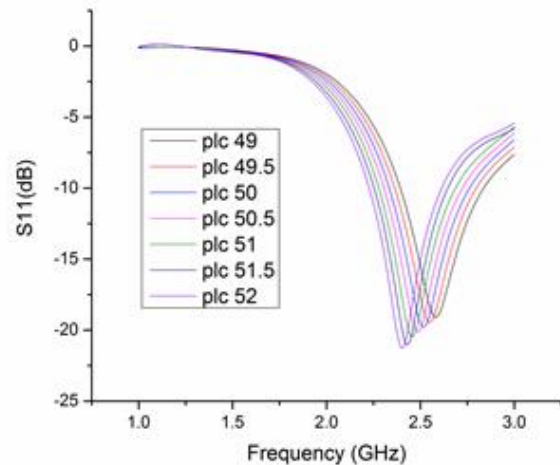
Gambar. 1. Konfigurasi geometris antena monopole.

Dalam aplikasi nyata, bidang tanah bersifat terbatas. Jika bidang tanah diperbesar, lebar pita antena tampak stabil.

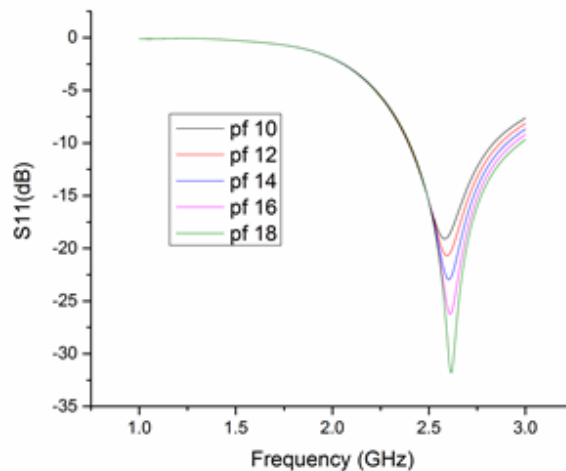


Gambar. 2. Bagan Smith untuk antena monopole dengan pf 18 mm, plc 49 mm

Konfigurasi antena ditunjukkan pada Gambar 1. Sebuah kawat tembaga murni dengan panjang inti L , diameter kawat d_c , dan ketebalan antara d_e dan d_g di-ground oleh tembaga (murni) dengan panjang p_g . Pada ujung ground, lebar persegi p_f dengan ketebalan l_f . Antara ground dan kawat inti terdapat teflon dengan ketebalan 1.465 mm.



Gambar. 3. Besarnya koefisien refleksi untuk antena monopole yang digabungkan dengan parameter p_{lc} yang bervariasi



Gambar. 4. Besarnya koefisien refleksi untuk antena monopole dengan parameter p_f yang bervariasi

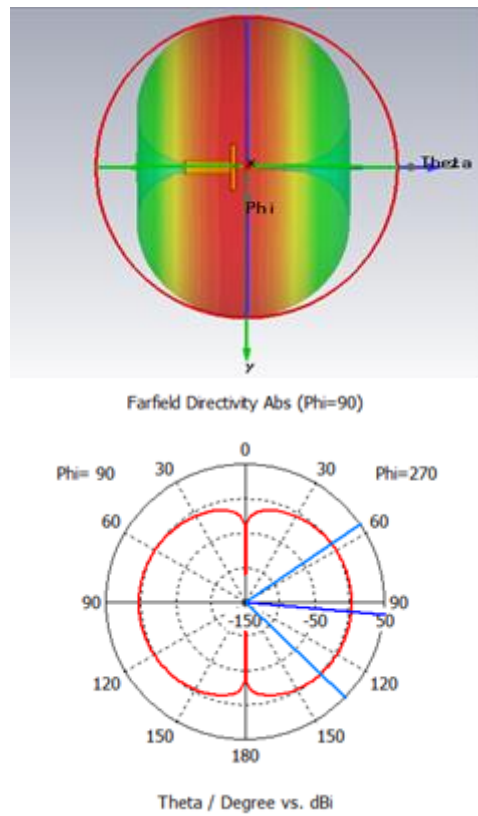
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 mengilustrasikan kinerja impedansi pada Smith Chart oleh antena monopole dengan parameter p_f 18 mm, p_{lc} 49 mm, dan d_g 3,1 mm. Jelas bahwa frekuensi 2.616 GHz adalah VSWR 1.0527.

Gambar 3 mengilustrasikan besarnya koefisien refleksi oleh variasi d_c terhadap frekuensi dalam kondisi p_f 10 mm, dan d_g 3.1 mm. Sementara p_{lc} diubah dalam langkah 0.5 mm dari 49 menjadi 52 mm, bandwidth antena maksimum terjadi di dekat p_{lc} 49 mm, tetapi lebar pita akan cepat menurun dari p_{lc} 49 mm.

Gambar 4 memplot koefisien refleksi dengan memvariasikan pf dalam langkah 2 mm. Jika lebar pf 18 mm, lebar pita optimal adalah 2.6160 MHz. Oleh karena itu, untuk menghasilkan antena dengan bandwidth yang lebar akan lebih *broadly* jika kawat plc semakin pendek dan pf semakin melebar.

Pola radiasi yang ditunjukkan pada Gambar 5, diukur dalam kondisi bidang ground 18 x 18 mm pf dan plc 49 mm. Gain untuk antena monopole pada 2.616 GHz adalah 2.148 dBi, dan direktivitasnya adalah 2.178 dBi.



Gambar. 5. Pola normalisasi radiasi

KESIMPULAN.

Antena coaxial-fed monopole telah disimulasikan. Ketika tinggi monopole mendekati 49 mm, kinerja wideband terjadi. Namun, tinggi antena yang terlalu tinggi atau terlalu pendek akan menurunkan bandwidth antena. Selain itu, variasi bidang ground dipelajari untuk menyelidiki kapan bandwidth antena akan stabil.

DAFTAR RUJUKAN

- Deng, S, M., Tsai, C, L., 2005. "Coaxial-Fed Monopole Antenna Coupled by Dual Rectangular Ceramic Dielectric Resonators For Wideband Operation", MICROWAVE AND OPTICAL TECHNOLOGY LETTERS / Vol. 46, No. 5.
- DUAL BAND MONOPOLE ANTENNA DESIGN - IJET13-05-03-036.pdf, n.d.
- Ismahayati, A., Soh, P.J., Hadibah, R., Vandenbosch, G.A.E., 2011. "Design and analysis of a multiband koch fractal monopole antenna", in: RF and Microwave Conference (RFM), 2011 IEEE International. Presented at the RF and Microwave Conference

- (RFM), 2011 IEEE International, pp. 58–62. doi:10.1109/RFM.2011.6168695
- Kundu, S., Kundu, M., Mandal, K., 2014. "Small monopole antenna with corner modified patch for UWB applications", in: 2014 First International Conference on Automation, Control, Energy and Systems (ACES). Presented at the 2014 First International Conference on Automation, Control, Energy and Systems (ACES), pp. 1–3. doi:10.1109/ACES.2014.6807975.
- Kunturkar, G.S., Zade, P.L., 2015. "Design of Fork-shaped Multiband Monopole antenna using defected ground structure", in: 2015 International Conference on Communications and Signal Processing (ICCSP). Presented at the 2015 International Conference on Communications and Signal Processing (ICCSP), pp. 0281–0285. doi:10.1109/ICCSP.2015.7322888.
- N. NGADIYONO, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR PERCEPATAN GRAVITASI BUMI MENGGUNAKAN METODE AYUNAN MATEMA M.W. Mcallister, S.A. Long, and G.L. Lonway, "Rectangular dielectric resonator antenna", *Electron Lett* 19 (1983), 218–21.
- R.K. Mongia, A. Ittipiboon, P. Bhartia, and M. Cuhaci, "Electric-monopole antenna using a dielectric ring resonator", *Electron Lett* 29 (1993), 1530–1531.
- R.N. Simons and R.Q. Lee, "Effective of parasitic dielectric resonators on CPW/aperture-coupled dielectric resonator antennas", *IEE Proc H* 140 (1993), 336–338.