

Rancang Bangun Antena Meander-Line dengan Struktur Metamaterial untuk Aplikasi AIS (Automatic Identification System) pada Satelit Mikro = Meander Line Antenna with Metamaterial Structure for AIS (Automatic Identification System) Micro Satellite

Rosza Madina, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20515960&lokasi=lokal>

Abstrak

Semakin berkembangnya aplikasi penggunaan data AIS (Automatic Identification System) baik untuk pelacakan kapal, pemantauan lalu lintas laut, maupun untuk pengawasan maritime; membuat AIS mulai diaplikasikan pada satelit untuk mendapatkan coverage area yang lebih besar sehingga bisa melengkapi data AIS terestrial. Indonesia melalui Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), sudah mempunyai dua buah satelit mikro yang membawa misi AIS yaitu LAPANA2/ ORARI dan LAPAN-A3/IPB. Dan dalam rencana pembangunan satelitnya, LAPAN juga akan membuat satelit mikro lainnya yang juga membawa AIS sehingga pada akhirnya bisa mendapatkan data kapal di seluruh wilayah Indonesia secara near realtime. AIS menggunakan frekuensi VHF (161.975 MHz untuk AIS Class A dan 162.025 MHz untuk AIS Class B), sehingga dimensi antena yang digunakan besar. Hal ini akan menjadi permasalahan ketika satelit yang digunakan berplatform mikro, sehingga diperlukan miniaturisasi terhadap antena penerima AIS pada satelit. Permasalahan lain yang terjadi pada AIS berbasis satelit adalah adanya data collisions pada daerah yang mempunyai trafik padat. Pada tesis ini diusulkan sebuah antena yang dirancang sebagai antena penerima AIS untuk satelit mikro pada frekuensi 161.975 MHz (AIS Class A) – 162.025 MHz (AIS Class B) yang memiliki dimensi cukup kecil dengan gain yang cukup tinggi. Teknik miniaturisasi yang digunakan adalah dengan menggunakan antena mikrostrip tipe meander dengan menambahkan bentuk metamaterial untuk meningkatkan performasinya. Hasil simulasi menunjukkan antena VHF berukuran 133.00 x 88.00 x 1.52 mm³ dengan gain 1.663dB. Antena yang dirancang memiliki polarisasi linier dan pola radiasi omnidirectional dengan beamwidth pada H-plane 88.5°. Hasil pengukuran menunjukkan frekuensi operasi pada 156.98-163.18 MHz dengan gain 0.18 dB. Dengan demikian antena ini dapat digunakan untuk menerima seluruh data AIS kelas A, data AIS kelas B dengan gain -9dB, serta VDES (VHF Data Exchange System). Miniaturisasi dengan teknik meander-line dan struktur metamaterial ini berhasil mereduksi dimensi sebesar 42%. Antena fabrikasi mempunyai pola radiasi omnidirectional dengan beamwidth pada E-plane 338.6° dan H-plane 88.26° sehingga ketika antena VHF ini diletakkan pada satelit, proyeksi antena pada permukaan bumi berkurang 50% dari sebelumnya sehingga dapat digunakan untuk mengurangi data coalition pada satelit.

.....The development of AIS (Automatic Identification System) data usage applications, for tracking vessels, monitoring sea traffic, and for maritime surveillance; encourage AIS begin to be applied in satellites to get a larger coverage area so that it can complement terrestrial AIS data. Indonesia, through National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN), already has two micro satellites that carry the AIS mission, namely LAPAN-A2/LAPAN-ORARI and LAPAN-A3/LAPAN-IPB. And in its satellite development plan, LAPAN will also create other micro satellites that also carry AIS so that in the end they can get near real-time ship data throughout Indonesia. AIS uses VHF frequencies (161,975 MHz for AIS Class A and 162,025 MHz for AIS Class B), so the dimensions of the antenna used are large. This will be a problem when the satellite is

used on a micro platform, so it is necessary to miniaturize the AIS receiver antenna on the satellite. Another problem that occurs in satellite-based AIS is the presence of collision data in areas that have dense traffic. In this thesis, we propose an antenna designed as an AIS receiver antenna for micro satellites at a frequency of 161,975 MHz (AIS Class A) - 162,025 MHz (AIS Class B) which has a fairly small dimension with a high enough gain. The miniaturization technique used is to use a meander-type microstrip antenna by adding a metamaterial shape to improve its performance. The simulation results show that the VHF antenna measures 133.00 x 88.00 x 1.52 mm³ with a gain 1.663dB. The antenna is designed to have linear polarization, and an omnidirectional radiation pattern with a beamwidth on the H plane of 88.5 °. The measurement results show the operating frequency at 156.98-163.18 MHz with gain 0.18 dB. Therefore this antenna can be used to receive all AIS class A data, class B AIS data with a gain of -9dB, and VDES (VHF Data Exchange System). Miniaturization using the meander-line technique and the metamaterial structure was successful in reducing dimensions by 42%. Fabricated antenna also has an omnidirectional radiation pattern with a beamwidth in the E-plane 338.6° and the H-plane 88.26°. And when this VHF antenna is placed on a satellite, the antenna projection on the earth's surface is reduced by 50% from the previous one so that it can be used to reduce collision data on the satellite.