

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA RECEIVER RF UNTUK KOMUNIKASI DARI PAYLOAD ROKET MENUJU GROUND SEGMENT PADA FREKUENSI 433 MHZ

Mohammad Sutarto¹, Budi Prasetya², Arfianto Fahmi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini kebutuhan akan pertukaran informasi semakin meningkat, hal ini mendorong untuk diciptakan teknologi komunikasi yang handal serta berkecepatan tinggi. Agar teknologi informasi dapat direalisasikan dengan baik, perlu didukung perangkat yang handal. Pada KOMURINDO 2011, pengiriman data merupakan hal yang sangat penting. Data yang telah didapatkan oleh payload roket akan dikirimkan menuju ground segment.

Pada proyek akhir ini dilakukan perancangan dan realisasi sebuah antenna receiver yang berfungsi untuk menghubungkan antara payload roket dengan ground segment. Antena yang dibuat bekerja pada frekuensi 433 MHz dan berterminal 50 Ω . Spesifikasi antenna ditentukan dengan memperhatikan dan memperhitungkan kebutuhan akan pengiriman data yang baik. Antena yang dirancang adalah antenna dipole sleeve $\lambda/2$ yang memiliki pola radiasi omnidireksional dan polarisasi linier. Sedangkan bandwidth yang dibutuhkan adalah 8 MHz serta $VSWR \leq 1,2$. Antena ini ditempatkan pada RF Transceiver pada sisi ground segment.

Pengukuran dan pengujian dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur seperti Network Analyzer, Spectrum Analyzer, dan Power Meter untuk memperoleh informasi mengenai antenna yang dibuat. Adapun hasil pengukuran dari antenna ini: frekuensi tengah 433 MHz, bandwidth 25,99 MHz, $VSWR$ 1,069, penguatan 3,857 dBi, pola radiasi omnidireksional sedangkan polarisasi linier. Selain itu pengujian juga dilakukan untuk mengetahui batas maksimal pengiriman data. Jarak maksimal pengiriman data adalah 600 m.

Kata Kunci : RF Transceiver, payload roket , ground segment, 433 MHz

Abstract

Nowadays information exchange need is increasing, it is encouraging to create a reliable and high-speed communication technology. So that information technology can be realized well, needs to be supported by reliable device. In KOMURINDO 2011, data transmission is very important. The data that have been obtained by payload rocket will be sent to the ground segment.

At this Final Project, the design and realization of a receiver antenna that use to connect the payload rocket with ground segment is done. The antenna is made to work at 433 MHz and 50 of impedance. The antenna specifications are determined by observing and calculating what is needed for good data transmission. Designed antenna is a $\lambda/2$ monopole antenna which has omnidirectional radiation pattern and linear polarization. While the required bandwidth is 8 MHz and $VSWR \leq 1.2$. The antenna was placed on RF Transceiver at the ground segment.

Measurements and tests are carried out using measuring tools such as Network Analyzer, Spectrum Analyzer and Power Meter to obtain information about the antenna. The measurement results of this antenna are: 433 MHz center frequency, 25.99 MHz of bandwidth, $VSWR$ 1.069, 3.857 dBi of gain, linearly polarized, and has omnidirectional radiation pattern. Besides test also carried out to determine the maximum distance of data transmission. Maximum distance of data transmission is 600 m

Keywords : RF Transceiver, payload rocket , ground segment, 433 MHz

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada Kompetisi Muatan Roket Indonesia (Komurindo 2011), salah satu aspek penilaian lomba adalah bagaimana *payload* roket yang sedang melayang akan mengirimkan data foto menuju *ground segment* yang ada di permukaan bumi. Data foto sendiri diambil sesaat setelah roket melakukan separasi dan *payload* roket turun dari atas menuju bumi.

Selain sensor dan sistem minimum, pada *payload* roket telah dilengkapi sebuah RF *Transceiver*. Perangkat tersebut digunakan sebagai sarana pengiriman data. Frekuensi RF *Tranceiver* yang digunakan dan ditentukan oleh panitia adalah 433 MHz. Tentunya data yang dikirimkan akan diterima oleh *ground segment*. Agar dapat menerima data pada *ground segment* juga telah dilengkapi sebuah RF *Transceiver*.

Mengingat jarak pengiriman data yang cukup jauh maka pada sisi penerima diperlukan sebuah antena penerima yang baik. Antena yang akan dibuat nanti harus dapat menghubungkan antara *ground segment* dengan *payload* roket yang akan mencapai ketinggian maksimal 800 m dan turun sampai ke bumi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penyusunan proyek akhir ini adalah:

- a. Mampu memahami proses perancangan sebuah antena *receiver* RF.
- b. Dapat menerima data gambar yang dikirimkan oleh *payload* roket dengan baik.
- c. Mampu menentukan jenis antena yang cocok untuk pengiriman data dari *payload* roket ke *ground segment*.
- d. Mampu melakukan pengujian dan pengukuran parameter-parameter antena *receiver*.
- e. Mampu membuat antena *receiver* yang mudah, biaya murah, tetapi tidak mengabaikan nilai kualitas antena.
- f. Dapat mendukung pengembangan pada kompetisi muatan roket Indonesia (KOMURINDO).

1.3 Perumusan masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam pengerjaan Proyek Akhir ini adalah:

- a. Bagaimana cara merancang sebuah antena *receiver* RF?
- b. Bagaimana cara menentukan jenis antena yang cocok untuk pengiriman data dari *payload* roket ke *ground segment*?

-
- c. Bagaimana agar antena *receiver* bekerja pada frekuensi 433 MHz dan tidak menginterferensi frekuensi di sekitarnya?

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan proyek akhir ini tetap pada jalurnya dibuat batasan masalah antara lain :

- a. Jarak maksimal untuk penerimaan dari transmitter menuju *receiver* adalah 800 m.
- b. Tidak membahas pengambilan gambar (foto) dan pengolahannya oleh processor.
- c. Pengujian tidak benar-benar dilakukan pada ketinggian yang sama dengan lomba KOMURINDO.
- d. Jenis antena yang dirancang akan ditentukan setelah dilakukan perhitungan dan analisa sesuai kebutuhan pengiriman data.
- e. Tidak membahas perangkat *receiver* yang lain.

1.5 Metodologi Penelitian

Proyek akhir ini menggunakan metode sebagai berikut:

- a. Studi literatur dan eksperimen.

Mempelajari teori - teori yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek akhir ini melalui berbagai referensi baik buku-buku maupun jurnal – jurnal yang terkait dan juga melakukan penelitian tentang antena yang akan dibuat.

- b. Perancangan dan Realisasi

Setelah studi literatur dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan dan perealisasiian berdasarkan teori-teori yang ada dalam desain antena.

- c. Pengukuran

Setelah realisasi dilakukan, berikutnya dilakukan pengukuran parameter-parameter yang menentukan kualitas suatu antena yang telah dirancang dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengukuran parameter-parameter tersebut menggunakan alat *Network Analyzer*, dan *Spectrum Analyzer*

- d. Pengujian

Proses ini menentukan berhasil atau tidaknya pengerjaan proyek akhir ini. Menguji apakah pengiriman data benar-benar dapat dilakukan dengan kondisi yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang pembuatan tugas akhir, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan proyek akhir.

BAB III : PERANCANGAN DAN REALISASI

Bab ini berisi tentang prosedur perancangan antena *receiver* yang meliputi spesifikasi antena, desain lengkap, dan konfigurasi akhir antenna.

BAB IV : PENGUKURAN, ANALISIS, DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan mengenai pengukuran antena yang dibuat dengan melakukan serangkaian pengukuran berdasarkan parameter dan dianalisis untuk mendapatkan performansi antena yang bagus dan sesuai.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diajukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah merealisasikan antena RF *receiver* dengan frekuensi 433 MHz maka didapatkan hasil pengukuran dan pengujian di lapangan sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Antena yang dibuat adalah antena *dipole sleeve $\lambda/2$* .
2. Antena RF *receiver* yang direalisasikan dengan $VSWR \leq 1,2$ memiliki bandwidth 25,99 MHz. Dan antena tersebut dapat bekerja secara optimum pada range frekuensi 422 MHz sampai dengan 447,99 MHz.
3. Pola radiasi yang dihasilkan antena *dipole sleeve $\lambda/2$* adalah omnidireksional.
4. *Gain* yang diperoleh antena pada frekuensi 433 MHz sebesar 3,875 dBi.
5. Nilai impedansi pada frekuensi 433 MHz adalah $53,7 + j7,65 \Omega$.
6. Polarisasi antena yang didapatkan tidak linier, jadi belum sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dikarenakan beberapa faktor kendala.
7. Jarak maksimal untuk pengiriman data adalah 600 m.

5.2 Saran

Terdapat beberapa penyimpangan antara hasil perancangan dan pengukuran. Hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi faktor, termasuk faktor pembuatan antena yang memiliki pengaruh yang sangat besar. Untuk meningkatkan performansi antena *dipole sleeve $\lambda/2$* sehingga dapat menjadi antena *receiver* RF yang lebih baik, maka ada beberapa hal yang disarankan, untuk penelitian berikutnya, antara lain:

1. Pengukuran dilakukan pada ruangan bebas gema, agar bebas dari pantulan dan interferensi sehingga menghasilkan hasil pengukuran yang akurat. Apalagi frekuensi 433 MHz merupakan frekuensi rendah dan banyak digunakan.

Bab V Penutup

45

-
2. Dibutuhkan ketelitian yang sangat baik dalam proses pembuatan antena *dipole sleeve $\lambda/2$* , agar hasil pengukuran yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan spesifikasi awal.
 3. Menggunakan alat ukur yang lebih handal seperti *spectrum analyzer* sebagai perangkat penerima, dibandingkan menggunakan power meter.
 4. Pemasangan atau penyolderan konektor pada antena harus serapat dan sepaten mungkin, agar tidak kendur saat diukur maupun saat digunakan.
 5. Agar didapatkan hasil pengujian yang baik, maka sisi pemancar sebaiknya ditempatkan pada tempat atau daerah yang tinggi. Hal ini agar kondisinya sesuai dengan kondisi *payload* roket pada saat diterbangkan.



Perancangan dan Realisasi Antena Receiver RF Untuk Komunikasi Dari Payload Roket Menuju Ground Segment Pada Frekuensi 433 MHz

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mufti A, Nachwan dan Budi Prasetya. *Handout Antena dan Propagasi*. ITTelkom. Bandung. 2008.
- [2] Timothy, Angga. 2006. *Desain dan Realisasi Antena Mikrostrip Tempelan Persegi Dengan Teknik Pencatuan Electromagnetically Coupled (EMC)* ITTelkom. Bandung.
- [3] Kraus, Jhon D., *Antennas For All Aplication*, New Delhi : Tata McGraw – Hill Publishing Company. 2001
- [4] Morrow, I. L. *Wideband Blade Monopole Antenna with Sleeved Coaxial Feed*. Cranfield University. 2009
- [5] <http://student.eepis-its.edu/~cahyadi/antena/Bab1-A%26P-REV.pdf>
- [6] <http://student.eepis-its.edu/~cahyadi/antena/Bab3-A%26P-REV.pdf>
- [7] <http://ngapaq.wordpress.com/2010/05/24/rf-radio-frekuensi-data-transceiver-transmitter-receiver/>