

# **RANCANG BANGUN ANTENA *MICROSTRIP RECTANGULAR ARRAY***

## **FREKUENSI 2,4 GHZ UNTUK KOMUNIKASI**

### **XBEE TRANSMITTER**

Nama : Moh. Dimas Ibnu Mahsun  
NIM : 200431100082  
Program Studi : Teknik Elektro  
Dosen Pembimbing 1 : Muttaqin Hardiwansyah, S.ST., M.T.  
Dosen Pembimbing 2 : Ir. Hanifudin Sukri, S.Kom., M.Kom

#### **ABSTRAK**

Jaringan sensor nirkabel pada era ini sangat berkembang pesat karena kebaruan yang terus bertambah. Sensor nirkabel agar dapat digunakan membutuhkan sebuah protokol pengiriman data supaya data yang diterima sensor dapat diteruskan ke *receiver*. Salah satu protokol yang digunakan saat ini adalah XBee yang memiliki *standart* IEEE 802.15.4, karena memiliki performa yang baik untuk melakukan pengiriman data. Penerapan sistem *telemetry* XBee sudah digunakan untuk perlombaan Komurindo-Kombat yang diadakan oleh LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), dari hal ini perlu penelitian lebih lanjut untuk kinerja sistem *telemetry* tersebut. Sub sistem dari protokol XBee ini adalah antenna yang sangat penting untuk performa XBee. Berdasarkan fakta tersebut, penelitian ini membahas tentang rancang bangun antenna *microstrip rectangular array* pada frekuensi 2,4 GHz yang akan digunakan dalam sistem komunikasi XBee *transmitter*. Antena tersebut di fabrikasi dengan menggunakan metode *array* dan metode *T-junction power divider* guna meningkatkan performa transmisi. Metode *array* digunakan untuk meningkatkan *gain* dan *directivity* dari antenna, sedangkan metode *T-junction power divider* digunakan untuk membagi daya dengan efisien ke elemen-elemen *array*. Secara umum, implementasi antenna ini yaitu untuk meningkatkan performa komunikasi nirkabel yang digunakan pada perangkat XBee. Hasil dari penelitian ini antenna yang dirancang memiliki performa yang baik dalam melakukan pengukuran S-parameter -19,10 dB, VSWR 1,270, impedansi *input* 50,6  $\Omega$  dan *bandwidth* 95 MHz, sehingga antenna tersebut memiliki kualitas baik yang dapat diimplementasikan pada sistem komunikasi XBee *Transmitter*. Data yang ditransmisikan yaitu data sensor GPS, sensor GY-87 IMU 10 DOF, dan data Gambar (Base64) dari sensor ESP32-CAM. Hasil pengukuran jarak tanpa antenna mencapai 60 meter, pengukuran jarak *transmitter* dengan antenna *microstrip* 175 meter dengan peningkatkan komunikasi dua kali lipat, dan pengukuran *telemetry* dengan antenna *microstrip* dan *parabolic (receiver)* mampu menghasilkan jarak maksimal hingga 415 meter atau lima kali lipat dari pengukuran tanpa antenna tambahan.

**Kata Kunci :** Antenna *microstrip*, Komunikasi nirkabel, XBee

***MICROSTRIP RECTANGULAR ARRAY ANTENNA DESIGN***  
***FREQUENCY 2.4 GHZ FOR COMMUNICATION***  
***XBEE TRANSMITTER***

Nama : Moh. Dimas Ibnu Mahsun  
NIM : 200431100082  
Program Studi : Teknik Elektro  
Dosen Pembimbing 1 : Muttaqin Hardiwansyah, S.ST., M.T.  
Dosen Pembimbing 2 : Ir. Hanifudin Sukri, S.Kom., M.Kom

***ABSTRACT***

*Wireless sensor networks in this era are growing rapidly due to the growing novelty. Wireless sensors in order to be used require a data transmission protocol so that the data received by the sensor can be forwarded to the receiver. One of the protocols used today is XBee which has the IEEE 802.15.4 standard, because it has good performance for sending data. The application of the XBee telemetry system has been used for the Komurindo-Kombat race held by LAPAN (National Institute of Aviation and Space), from this it is necessary to further research the performance of the telemetry system. The sub-system of this XBee protocol is the antenna which is very important for XBee performance. Based on these facts, this research discusses the design of a microstrip rectangular array antenna at a frequency of 2.4 GHz that will be used in the XBee transmitter communication system. The antenna is fabricated using the array method and the T-junction power divider method to improve transmission performance. The array method is used to increase the gain and directivity of the antenna, while the T-junction power divider method is used to efficiently divide the power to the array elements. In general, the implementation of this antenna is to improve the performance of wireless communications used on XBee devices. The results of this study show that the designed antenna has good performance in measuring the S-parameter -19.10 dB, VSWR 1.270, input impedance 50.6  $\Omega$  and bandwidth 95 MHz, so that the antenna has good quality that can be implemented in the XBee Transmitter communication system. The transmitted data are GPS sensor data, GY-87 IMU 10 DOF sensor, and Image data (Base64) from the ESP32-CAM sensor. The results of distance measurements without antennas reached 60 meters, transmitter distance measurements with microstrip antennas 175 meters with a two-fold increase in communication, and telemetry measurements with microstrip and parabolic antennas (receivers) were able to produce a maximum distance of up to 415 meters or five times the measurement without additional antennas.*

**Keyword :** *Antenna microstrip, Wireless communication, XBee*