

**Kode/ Nama Rumpun : 453 / Teknik Telekomunikasi**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DOSEN SKIM PEMBINAAN**



**DESAIN DAN FABRIKASI ANTENA MIKROSTRIP  
PADA SISTEM TELEMETRI SENSOR MONITORING TANAH PERTANIAN**

**TIM PENGUSUL  
Dodi Setiabudi, ST., MT**

**UNIVERSITAS JEMBER  
Desember – 2016**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN DOSEN SKIM PEMBINAAN**

**Judul Penelitian** : **Desain Dan Fabrikasi Antena Mikrostrip Pada Sistem Telemetry Sensor Monitoring Tanah Pertanian**

**Kode>Nama Rumpun Ilmu** : **453 / Teknik Telekomunikasi**

**Ketua Peneliti**  
Nama Lengkap : Dodi Setiabudi, ST., MT  
NIDN : 0031058403  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
Program Studi : S1- Teknik Elektro  
Nomor HP : +62 8887116661  
Alamat Surel (e-mail) : dodi@unej.ac.id

**Anggota Peneliti (1)**  
Nama Lengkap : .....  
NIDN : .....  
Perguruan Tinggi : .....

**Anggota Peneliti (2)**  
Nama Lengkap : .....  
NIDN : .....  
Perguruan Tinggi : .....

**Lama Penelitian Keseluruhan** : 4 Bulan  
**Penelitian Tahun ke** : -  
**Biaya Penelitian Keseluruhan** : Rp. 9,700,000.-  
**Biaya Tahun Berjalan** : Rp. 9,700,000.-

Mengetahui,  
Peneliti Pembina  
Fakultas Teknik

Jember, 2 Desember 2016  
Ketua Peneliti

**Ir. Widyono Hadi., MT**  
NIP. 19610414198902 1 001

**Dodi Setiabudi, ST., MT**  
NIP. 19840531200812 1 004

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Jember

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Jember

**Prof. Ir. Ach. Subagyo, M.Agr., Ph.D**  
NIP. 19690517199201 1001

**Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.**  
NIP. 19661215199503 2 001

## Abstrak

Aplikasi teknologi telemetri telah banyak digunakan pada beberapa bidang terutama dalam bidang pertanian. Sistem telemetri pada pertanian salah satunya adalah pada sistem monitoring kondisi tanah, di mana titik sensor yang ditanam di medan luar ruangan untuk memantau kondisi tanah, seperti kelembaban, kandungan mineral, dan suhu. Antena adalah komponen utama dari setiap sistem telemetri. Pada penelitian ini dibuat sebuah antena mikrostrip dengan metode phase array dengan 4 elemen peradiasi berbentuk rectangular. Antena dirancang sebagai penguat sinyal modem GSM. Pengujian secara simulasi menunjukkan bahwa hasil perancangan antena dengan metode phase array 4 patch lebih baik dibandingkan antena 1 dan 2 patch, yaitu return loss = -49,1 dB, Bandwidth = 30,1 Mhz, VSWR = 0,07 dB, dan gain = 3,2 dBm. Pada pengujian hasil dengan impedansi 36 ohm terdapat selisih antara pengujian hasil pengukuran yaitu return loss = 8,8 dB, VSWR = 0,3 dB.

Kata kunci: antena mikrostrip rectangular, phase array, modem gsm

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	v
PRAKATA	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Perancangan Antena Mikrostrip	2
2.2 Antena Array	3
2.3 Dimensi Antena Rectangular	4
2.4 Dimensi Saluran Mikrostrip (feed line)	5
2.5 Impedansi Matching	6
2.6 T-Junctions	7
2.7 Perancangan Jarak Antar Elemen Patch	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	8
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Spesifikasi Perancangan Antena	8
3.4 Pemodelan Sistem	9
3.5 Simulasi dan Perancangan Sistem	10
3.6 Penentuan Substrat Antena	13
3.7 Perancangan Dimensi Antena	14
3.8 Hasil Perancangan Antena Secara Simulasi	20
3.9 Pengujian Sistem	21
BAB 4 HASIL PENELITIAN	24
4.1 Pengujian Antena Secara Simulasi	24
4.2 Fabrikasi Antena	31
4.3 Analisa Pengukuran Antena	33

BAB 5. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	43
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## RINGKASAN

Pada sistem telemetri bidang pertanian, antenna merupakan komponen utama yang paling penting. Perkembangan komunikasi tanpa kabel dan komunikasi bergerak tidak terlepas dari adanya perangkat antenna. Dalam penelitian yang diusulkan ini akan dirancang sebuah antenna mikrostrip menggunakan substrat FR4 dengan elemen peradiasi berbentuk *rectangular* dengan slot yang disusun dengan metode *phase array* dan jumlah elemen peradiasi 1,2 dan 4 *element patch*.

Tahapan pembuatan prototype dilakukan dengan memulai dari rancangan dimensi, realisasi prototype sampai pengujian di Laboratorium. Antena mikrostrip yang dirancang dan dibuat memiliki dimensi berupa bagian peradiasi yang berbentuk *rectangular* sejumlah empat elemen yang disusun secara array dengan konfigurasi *symmetry parallel feed network*. Model ini terbukti dapat menghasilkan keluaran *bandwidth* yang lebar. Kemudian untuk model array empat elemen yang dimaksudkan untuk mendapatkan penguatan antenna yang lebih besar daripada antenna mikrostrip yang hanya memiliki satu elemen saja.

## **PRAKATA**

Alhamdulillah, dengan hidayah dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Dosen Skim Pembinaan dengan judul “Desain Dan Fabrikasi Antena Mikrostrip Pada Sistem Telemetry Sensor Monitoring Tanah Pertanian”

Dalam penyelesaian Laporan ini banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan dan bantuan. Sehingga dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Ir. Achmad Subagio., M.Agr., Ph.D., selaku Ketua Lembaga Penelitian, Universitas Jember.
2. Ir. Widiono Hadi.,M.T. sebagai peneliti pembina yang telah banyak memberikan masukan dan arahan sehingga penelitian ini selesai.
3. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Seluruh Civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Jember yang dengan setia melayani dan membimbing mahasiswanya.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Laporan Penelitian ini. Untuk itu sangat diharapkan adanya saran dan kritik demi penyempurnaan penulisan selanjutnya.

Jember, 2 Desember 2016

**Penulis**