

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY 4 ELEMEN PATCH PERSEGI PANJANG UNTUK APLIKASI WIMAX**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Abdhu Azis Prasetya  
NIM : 41406010007  
Jurusan : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Abdhu Azis Prasetya  
N.I.M : 41406010007  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Perancangan dan Pembuatan Antena  
Mikrostrip Array 4 Elemen Patch Persegi  
Panjang untuk Aplikasi WIMAX

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

*Materai Rp. 6000*

( )

# LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY 4  
ELEMEN PATCH PERSEGI PANJANG UNTUK APLIKASI WIMAX



Disusun Oleh :

Nama : Abdhu Azis Prasetya

NIM : 41406010007

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

[DR.-Ing Mudrik Alaydrus]

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

[Ir. Yudhi Gunardi, MT]

## **KATA PENGANTAR**

**Assalamualaikum, Wr, Wb**

Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kehadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini saya susun sebagai pertanggung jawaban saya untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Strata 1 (S1), dengan beban sebanyak 4 sks. Laporan Tugas Akhir ini mengambil judul “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY 4 ELEMEN PATCH PERSEGI PANJANG UNTUK APLIKASI WIMAX”.

Dengan ikhlas dan perasaan yang tulus saya ingin mengucapkan “terima kasih” kepada pihak yang telah membantu baik secara moril ataupun materil atas tersusunnya laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada:

1. Ayah dan Ibu saya tercinta, selaku orang tua yang telah memberikan doa, semangat, motivasi dan biayanya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak. Dr,-Ing. Mudrik Alaydrus, selaku pembimbing Tugas Akhir dan juga memberikan motivasi dan dukungannya.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, selaku Kaprodi Teknik Elektro, dan Koordinator Tugas Akhir.

4. Seluruh staff pengajar jurusan Teknik Elektro Universitas Murcu Buana yang telah mendidik dan membimbing penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2006 (Galih, Budi, Rizal, Dian Novira, Ridwan, Anton, Wahyudin, Janu, Asari, Makky, Fiqih, Ardi, Saleh Razi), yang selalu memberikan dukungan serta doa.
6. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2005 dan 2008 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman di rumah yang selalu memberikan motivasi, dorongan, semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kakak dan adik tercinta atas dukungan moril serta doa kepada penulis.
9. Semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Saya menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan ataupun kesalahan baik berupa penulisan, penyajian dan penyusunan. Oleh karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang positif dan bersifat membangun dari semua pihak, sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini akan menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Jakarta, Februari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL.....                   | i   |
| LEMBAR PERNYATAAN .....              | ii  |
| LEMBAR PENGESAHAN .....              | iii |
| ABSTRAK .....                        | iv  |
| KATA PENGANTAR .....                 | v   |
| DAFTAR ISI.....                      | vii |
| DAFTAR TABEL.....                    | x   |
| DAFTAR GAMBAR .....                  | xi  |
| <br>                                 |     |
| BAB I PENDAHULUAN .....              | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....             | 1   |
| 1.2 Perumusan Masalah .....          | 2   |
| 1.3 Batasan Masalah .....            | 3   |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....          | 3   |
| 1.5 Metode Penelitian .....          | 3   |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....      | 4   |
| <br>                                 |     |
| BAB II LANDASAN TEORI.....           | 5   |
| 2.1 Pendahuluan .....                | 5   |
| 2.2 Antena Mikrostrip.....           | 5   |
| 2.3 Parameter Antena Mikrostrip..... | 8   |
| 2.3.1 Frekuensi Resonansi .....      | 8   |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.3.2 Return Loss .....                                 | 8         |
| 2.3.3 Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) .....          | 9         |
| 2.3.4 Impedansi Masukan .....                           | 10        |
| 2.3.5 Bandwidth .....                                   | 11        |
| 2.3.6 Gain.....   | 12        |
| 2.3.7 Directivity (Keterarahan).....                    | 13        |
| 2.3.8 Pola Radiasi .....                                | 14        |
| 2.3.9 Polarisasi .....                                  | 14        |
| 2.4 Saluran Pencatu.....                                | 15        |
| 2.5 Impedansi Matching.....                             | 15        |
| 2.6 WiMAX .....   | 17        |
| <br>  |           |
| <b>BAB III PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP ARRAY.....</b> | <b>18</b> |
| 3.1 Konsep Dasar Antena Mikrostrip Array .....          | 18        |
| 3.2 Perangkat Yang Digunakan .....                      | 19        |
| 3.3 Diagram Alir Perancangan Antena .....               | 20        |
| 3.4 Perangkat Antena .....                              | 23        |
| 3.4.1 Perancangan Saluran Pencatu Mikrostrip .....      | 24        |
| 3.4.2 Perancangan Single Elemen.....                    | 27        |
| 3.4.3 Perancangan Antena Mikrostrip Array 2 Elemen..... | 31        |
| 3.4.4 Perancangan Antena Mikrostrip Array 4 Elemen..... | 34        |
| <br>  |           |
| <b>BAB IV FABRIKASI DAN ANALISA HASIL PENGUKURAN</b>    |           |
| <b>ANTENA MIKROSTRIP ARRAY 4 ELEMEN.....</b>            | <b>38</b> |

|   |    |
|---|----|
| 4.1 Fabrikasi Antena .....                          | 38 |
| 4.2 Analisa Pengukuran Antena Hasil Fabrikasi ..... | 40 |
| <br>  |    |
| BAB V PENUTUP.....                                  | 45 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                | 45 |
| 5.2 Saran .....                                     | 46 |
| <br>  |    |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                | 47 |
| LAMPIRAN .....                                      | 48 |



## DAFTAR TABEL

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 3.1 | Spesifikasi substrat yang digunakan ..... | 23 |
|-----------|---|----|

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Geometri Antena Mikrostrip .....   | 6  |
| Gambar 2.2  | Bentuk-bentuk patch antena mikrostrip .....                                    | 7  |
| Gambar 2.3  | Transformator $\lambda/4$ .....  | 16 |
| Gambar 3.1  | Diagram alir perancangan antena mikrostrip <i>single</i><br>elemen .....       | 20 |
| Gambar 3.2  | Diagram alir perancangan antena mikrostrip 2 elemen<br><i>array</i> .....      | 20 |
| Gambar 3.3  | Diagram alir perancangan antena mikrostrip 4 elemen<br><i>array</i> .....      | 20 |
| Gambar 3.4  | Tampilan PCAAAD 5.0 untuk mencari lebar saluran<br>Pencatu 50 $\Omega$ .....   | 24 |
| Gambar 3.5  | Tampilan PCAAAD 5.0 untuk mencari lebar saluran<br>Pencatu 100 $\Omega$ .....  | 24 |
| Gambar 3.6  | Saluran pencatu 100 $\Omega$ dan 50 $\Omega$ .....                             | 26 |
| Gambar 3.7  | Tampilan PCAAAD 5.0 untuk mencari lebar saluran<br>Pencatu 70,7 $\Omega$ ..... | 26 |
| Gambar 3.8  | Saluran pencatu 70,7 $\Omega$ .....  | 27 |
| Gambar 3.9  | Dimensi <i>patch single</i> elemen .....                                       | 29 |
| Gambar 3.10 | Grafik <i>return loss</i> pada antena mikrostrip <i>single</i> elemen ....     | 29 |
| Gambar 3.11 | Grafik VSWR pada antena mikrostrip <i>single</i> elemen .....                  | 30 |
| Gambar 3.12 | Pola Radiasi pada antena mikrostrip <i>single</i> elemen.....                  | 30 |
| Gambar 3.13 | Dimensi <i>patch</i> antena mikrostrip <i>array</i> 2 elemen.....              | 32 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 3.14 | <i>Return loss</i> pada antenna mikrostrip <i>array</i> 2 elemen .....               | 32 |
| Gambar 3.15 | VSWR antenna mikrostrip <i>array</i> 2 elemen.....                                   | 33 |
| Gambar 3.16 | Pola Radiasi antenna mikrostrip <i>array</i> 2 elemen .....                          | 33 |
| Gambar 3.17 | Dimensi <i>patch</i> antenna mikrostrip <i>array</i> 4 elemen.....                   | 34 |
| Gambar 3.18 | <i>Return loss</i> antenna mikrostrip <i>array</i> 4 elemen .....                    | 35 |
| Gambar 3.19 | VSWR antenna mikrostrip <i>array</i> 4 elemen.....                                   | 35 |
| Gambar 3.20 | Pola radiasi antenna mikrostrip <i>array</i> 4 elemen .....                          | 36 |
| Gambar 3.21 | Perbandingan pola radiasi <i>single</i> elemen dengan<br>4 elemen <i>array</i> ..... | 36 |
| Gambar 4.1  | Pembuatan <i>layout patch</i> antenna dengan PCB Wizard.....                         | 38 |
| Gambar 4.2  | N Connector <i>female</i> .....  | 39 |
| Gambar 4.3  | antena hasil fabrikasi.....  | 40 |
| Gambar 4.4  | Alat ukur VNA MASTER.....  | 40 |
| Gambar 4.5  | <i>Return loss</i> pada range frekuensi 1-4 GHz .....                                | 41 |
| Gambar 4.6  | <i>Return loss</i> pada range frekuensi 2,250 - 2,350 GHz .....                      | 42 |
| Gambar 4.7  | <i>Return loss</i> dengan Smith Chart pada range frekuensi<br>2,250 - 2,350 GHz..... | 42 |
| Gambar 4.8  | Pola radiasi pada bidang horizontal .....  | 43 |
| Gambar 4.9  | Pola radiasi pada bidang vertikal .....  | 43 |