



**RANCANG BANGUN ANTENA MICROSTRIP ARRAY PADA FREKUENSI  
SUB-6GHZ SEBAGAI PENDETEKSI DAGING**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
**CREDENDA MIRANDANTONS**  
41421120103

**ROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**



**RANCANG BANGUN ANTENA MICROSTRIP ARRAY PADA FREKUENSI  
SUB-6GHZ SEBAGAI PENDETEKSI DAGING**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : **Credenda Mirandantons**

**NIM** : **41421120103**

**PEMBIMBING** : **Dr. Umaisaroh, S.ST**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Credenda Mirandantons

NIM : 41421120103

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Telekomunikasi

Judul Kerja Praktik : RANCANG BANGUN ANTENA MICROSTRIP PADA  
FREKUENSI SUB-6 GHZ SEBAGAI PENDETEKSI DAGING

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, Agustus 2023


(Credenda Mirandantons)

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :


Nama : Credenda Mirandantons  
NIM : 41421120103  
Program : Teknik Elektro  
Studi : Teknik Telekomunikasi  
Judul : RANCANG BANGUN ANTENA MICROSTRIP PADA  
FREKUENSI SUB-6 GHZ SEBAGAI PENDETEKSI DAGING

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian pernyataan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh :

Pembimbing : Dr. Umaisaroh, S.ST  
NIDN/NIDK/NIK : 0315089106  
Ketua Penguji : Prof. Mudrik Alaydrus  
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101/103710262  
Anggota Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, ST.MT  
NIDN/NIDK/NIK : 112780361

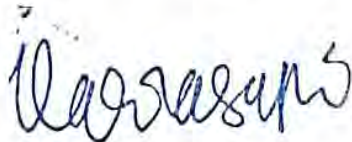
Tanda Tangan



Jakarta, 25-Juli-2023

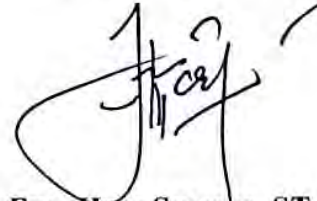
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)**  
NIDN : 0307037202

Kaprodi Teknik Elektro



**(Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc)**  
NIDN : 0314089201

## KATA PENGANTAR

Segala puji, hormat, dan syukur penulis naikkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Antena *Microstrip* pada Frekuensi SUB-6GHz sebagai Pendeteksi Daging”**. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik.

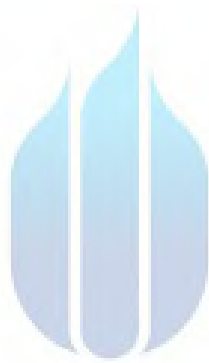
Ucapan hormat dan terima kasih yang terdalem penulis persembahkan kepada kedua orang tua penulis yang selalu memberikan kasih sayang dan doa serta dorongan moril maupun materil yang tak terhingga. Begitu juga kepada keluarga besar penulis yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

Selama menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah banyak diberikan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku Sekretaris Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
4. Bapak Ahmad Firdausi, ST., M.T dan Ibu Dr. Umaisaroh, S.ST selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Khalif Gaffarezka Auliasoma, Amd.T selaku rekan Tugas Akhir yang telah membantu, mendukung dan bekerjasama dalam penyusunan Tugas Akhir ini
6. Seluruh dosen dan staf yang telah banyak membantu penulis selama melaksanakan perkuliahan.

7. Sahabat-sahabat penulis dan semua pihak yang telah banyak memberikan dukungan yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis sepenuhnya menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam tulisan ini, sehingga saran dan masukan senantiasa penulis harapkan demi kebaikan kedepannya. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



Jakarta, Juli 2023

Penulis

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA Credenda Mirandantons

## ABSTRAK

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki nilai gizi berupa protein yang mengandung susunan asam amino yang lengkap. Daging merupakan komposisi kimia daging secara umum terdiri dari air 75%, protein 19%, lemak 2.5%, karbohidrat 1.2%. Karena kandungan nutrisi tersebut juga mengandung asam amino esensial yang lengkap dalam perbandingan jumlah yang baik maka daging digolongkan sebagai sumber protein hewan yang baik.

Pesatnya perkembangan teknologi di bidang telekomunikasi telah mendapatkan respons yang cukup beragam dari masyarakat Indonesia, karena broadband (jangkauan) BTS berbeda-beda setiap wilayahnya dari layanan 1G, 2G, 3G, 4G. Terlebih diluncurkannya evolusi teknologi jaringan nirkabel terbaru dengan kecepatan tinggi generasi kelima (5G) hingga 10 Gbps. Berbagai macam antena telah banyak dikembangkan untuk beragam aplikasi, salah satunya adalah antena Mikrostrip. Kinerja dan daya guna suatu antena dapat dilihat dari nilai parameter saling berhubungan satu sama lain. Parameter-parameter antena yang biasanya digunakan untuk menganalisis suatu antena adalah frekuensi kerja, VSWR, return loss, bandwidth, gain, pola radiasi.

Oleh sebab itu penulis merancang antena microstrip pada frekuensi SUB-6GHz sebagai pendeteksi daging. Didapati hasil yang pengujian yang di dapatkan yaitu Nilai *return loss* yang didapatkan dari optimasi akhir sebesar -22.1257 dB untuk frekuensi 5 GHz. Sedangkan nilai *return loss* yang didapatkan dari hasil pengukuran sebesar -16.266 dB pada frekuensi 5.047 GHz. Nilai tersebut sesuai dengan nilai perancangan awal yaitu  $\leq -10$  dB. Nilai *gain* yang didapatkan dari optimasi akhir sebesar 8.2 dBi untuk frekuensi 5 GHz. Nilai tersebut sesuai dengan nilai perancangan awal yaitu  $> 8$  dBi. Nilai *return loss* yang didapatkan dari simulasi dengan ayam dan sapi yaitu sebesar -17.8133 dB dan -22.9287 dB dengan frekuensi 4.9 GHz dan 4.9 GHz. Sedangkan nilai *return loss* yang didapatkan dari hasil pengukuran menggunakan daging ayam dan sapi yaitu sebesar -15.5 dB dan -16.5 dB pada frekuensi 4.85 GHz dan 4.95 GHz. Nilai *gain* yang didapatkan dari simulasi menggunakan daging sapi dan ayam sebesar 8.3713 dBi dan 8.4685 dBi. Perbedaan hasil yang didapatkan dari simulasi antena dengan pengukuran antena disebabkan karena adanya perbedaan permitivitas dari suatu bahan tersebut sehingga berakibat pada hasil parameter yang berbeda.

**Kata Kunci:** Antena, 5G, HFSS, Daging, Telekomunikasi

## ***ABSTRACT***

Meat is a food ingredient that has nutritional value in the form of protein containing a complete amino acid composition. Meat is a chemical composition of meat in general consisting of 75% water, 19% protein, 2.5% fat, 1.2% carbohydrates. because the nutritional content also contains complete essential amino acids in a good ratio, meat is classified as a good source of animal protein.

The rapid development of technology in the field of telecommunications has received quite a variety of responses from the people of Indonesia, because the broadband (coverage) of BTS varies for each region from 1G, 2G, 3G, 4G services. Moreover, the launch of the latest evolution of wireless network technology with high-speed fifth generation (5G) up to 10 Gbps. Various kinds of antennas have been developed for various applications, one of which is the Microstrip antenna. The performance and usability of an antenna can be seen from the parameter values that are related to one another. Antenna parameters that are usually used to analyze an antenna are working frequency, VSWR, return loss, bandwidth, gain, radiation pattern.

Therefore the authors designed a microstrip antenna at the SUB-6GHz frequency as a meat detector. And it was found that the test results obtained were the return loss value obtained from the final optimization of -22.1257 dB for the 5 GHz frequency. Meanwhile, the return loss value obtained from the measurement results is - 16.266 dB at a frequency of 5.047 GHz. This value corresponds to the initial design value, namely  $\leq -10$  dB. The gain value obtained from the final optimization is 8.2 dBi for the 5 GHz frequency. This value corresponds to the initial design value, which is  $> 8$  dBi. The return loss values obtained from the simulation with chickens and cows are -17.8133 dB and -22.9287 dB with a frequency of 4.9 GHz and 4.9 GHz. While the return loss values obtained from the measurement results using chicken and beef are -15.5 dB and -16.5 dB at a frequency of 4.85 GHz and 4.95 GHz. The gain values obtained from the simulation using beef and chicken are 8.3713 dBi and 8.4685 dBi. The difference in the results obtained from the antenna simulation and antenna measurements is due to the difference in the permittivity of the material, which results in different parameter results.

**Keywords:** Antenna, 5G, HFSS, Meat, Telecommunication



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Teknologi 5G.....	6
2.2. Antena Mikrostrip.....	7
2.3. Parameter Antena.....	9
2.3.1. VSWR.....	9
2.3.2. Return Loss.....	10
2.3.3. Bandwidth.....	11
2.3.4. Fokus ( <i>Gain</i> ).....	11
2.3.5. Impedansi.....	12
2.3.6. Pola Radiasi.....	13
2.3.7. Polarisasi.....	14
2.4. Studi Literatur.....	15
2.4.1. Literatur 1(Jurnal 1) .....	15
2.4.2. Literatur 2(Jurnal 2) .....	16
2.4.3. Literatur 3(Jurnal 3) .....	17
2.4.4. Literatur 4(Jurnal 4) .....	18
2.4.5. Literatur 5(Jurnal 5) .....	19
2.4.6. Literatur 6(Jurnal 6) .....	20
2.4.7. Literatur 7(Jurnal 7) .....	20

2.4.8. Literatur 8(Jurnal 8) .....	21
2.4.9. Literatur 9(Jurnal 9) .....	22
2.4.10. Literatur 10(Jurnal 10) .....	23
2.5. Mapping.....	31
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
3.1. Perancangan Antena.....	32
3.2. Diagram Alir.....	32
3.2.1. Diagram Alir Perancangan Antena.....	32
3.2.2. Diagram Alir Perhitungan Dimensi Antena.....	34
3.3. Spesifikasi dan Bahan Antena.....	36
3.4. Perhitungan Matematis Dimensi Antena.....	36
3.5. Rancangan Antena.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1. Studi Parametrik.....	40
4.1.1. Simulasi Berdasarkan Perhitungan Awal.....	40
4.1.2. Optimasi Antena .....	43
4.1.3. Hasil Fabrikasi dan Pengukuran Antena.....	49
4.1.4. Simulasi Antena Menggunakan Daging .....	51
4.1.5. Hasil Pengukuran Fabriaksi Antena Menggunakan Daging.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Integrasi Teknologi 5G.....	7
Gambar 2.2 Struktur Antena Mikrostrip.....	8
Gambar 2.3 Macam-Macam Bentuk Patch Antenna.....	8
Gambar 2.4 Rentang Frekuensi Yang Menjadi Bandwidth.....	11
Gambar 2.5 Variasi Bentuk Lobe.....	13
Gambar 2.6 Bentuk Pola Radiasi Antena Unidirectional.....	14
Gambar 2.7 Bentuk Pola Radiasi Antena Omnidirectional.....	14
Gambar 2.8 Desain Geometri Jurnal 1.....	16
Gambar 2.9 Hasil Fabrikasi Jurnal 2.....	17
Gambar 2.10 Desain Geometri Jurnal 3.....	18
Gambar 2.11 Desain Geometri Jurnal 4.....	19
Gambar 2.12 Hasil Fabrikasi Jurnal 5.....	19
Gambar 2.13 Desain Geometri dan Hasil Fabrikasi Jurnal 6.....	20
Gambar 2.14 Hasil Fabrikasi Jurnal 7.....	21
Gambar 2.15 Desain Geometri Jurnal 8.....	22
Gambar 2.16 Desain Geometri dan Hasil Fabrikasi Jurnal 9.....	23
Gambar 2.17 Hasil Fabrikasi Jurnal 10.....	24
Gambar 2.18 Mapping Penelitian.....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Antena.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Dimensi Awal.....	35
Gambar 3.3 Bentuk Geometri Antena Microstrip Patch Array 1 x 2 .....	39
Gambar 4.1 <i>Return Loss</i> dari Simulasi Antena berdasarkan Perhitungan.....	42
Gambar 4.2 <i>Gain</i> dari Simulasi Antena berdasarkan Perhitungan Awal.....	42
Gambar 4.3 Pola Radiasi dari Simulasi Antena berdasarkan Perhitungan.....	43
Gambar 4.4 <i>Return Loss</i> dari Hasil Optimasi Elemen <i>Patch</i> yang Dibuat.....	45
Gambar 4.5 <i>Gain</i> dari Hasil Optimasi Elemen <i>Patch</i> yang Dibuat <i>Array</i> .....	45
Gambar 4.6 Pola Radiasi dari Hasil Optimasi Elemen <i>Patch</i> yang Dibuat.....	46
Gambar 4.7 <i>Return Loss</i> dari Hasil Optimasi.....	48
Gambar 4.8 <i>Gain</i> dari Hasil Optimasi Akhir.....	48
Gambar 4.9. Pola Radiasi dari Hasil Optimasi Akhir.....	49
Gambar 4.10 Dokumentasi Fabrikasi Antena Tampak Depan.....	49
Gambar 4.11 Dokumentasi Fabrikasi Antena Tampak Belakang.....	50
Gambar 4.12 Dokumentasi Pengukuran Antena.....	50

Gambar 4.13 <i>Return Loss</i> dari Hasil Pengukuran Fabrikasi Antena.....	51
Gambar 4.14 Dokumentasi pengukuran antena menggunakan daging ayam..	53
Gambar 4.15 Dokumentasi pengukuran antena menggunakan daging sapi...	53
Gambar 4.16 <i>Return Loss</i> dari Pengukuran Fabrikasi Antena Menggunakan...	54



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Rangkuman Jurnal Antena Berdasarkan Pengaplikasian.....	24
Tabel 2.2. Tabel Rangkuman Jurnal Antena Berdasarkan Metode Array.....	27
Tabel 3.1 Spesifikasi Antena.....	36
Tabel 3.2 S Spesifikasi Bahan Antena.....	37
Tabel 4.1 Dimensi Antena Berdasarkan Perhitungan Awal.....	41
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Antena berdasarkan Perhitungan Awal.....	41
Tabel 4.3 Dimensi Antena Setelah Dibuat <i>Array</i> .....	44
Tabel 4.4 Hasil Optimasi Elemen <i>Patch</i> yang Dibuat <i>Array</i> 1 x 2.....	44
Tabel 4.5 Hasil Optimasi Ukuran Substrat, <i>Ground</i> , dan <i>Patch</i> .....	47
Tabel 4.6 Hasil Akhir Optimasi.....	47
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Fabrikasi Antena.....	51
Tabel 4.8 Nilai Parameter dari Setiap <i>Layer</i> .....	52
Tabel 4.9 Hasil Simulasi Antena Menggunakan Daging Ayam dan Sapi.....	52
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Antena Menggunakan Daging Ayam dan Sapi..	54

