

**TUGAS AKHIR**  
**Perancangan *Biomaterial* Arang Batok Kelapa**  
**sebagai *Absorber* pada Frekuensi 38 GHz**

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



Disusun Oleh:

Nama : Nadio Alferinanda

NIM : 41420120061

Pembimbing : Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

### Perancangan *Biomaterial* Arang Batok Kelapa sebagai *Absorber* pada Frekuensi 38 GHz



Disusun Oleh:

Nama : Nadio Alferinanda

NIM : 41420120061

Program Studi: Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir  
MERCU BUANA

Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Ketty Siti Salamah, ST. MT)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nadio Alferinanda  
NIM : 41420120061  
Program Studi : S1 Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Biomaterial* Arang Batok Kelapa sebagai  
*Absorber* pada Frekuensi 38 GHz

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau meniru terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 19 Juli 2022

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



(Nadio Alferinanda)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul **“Perancangan *Biomaterial* Arang Batok Kelapa sebagai *Absorber* pada Frekuensi 38 GHz”**. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus selaku Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
3. Dan kepada semua pihak yang telah membantu dan memotivasi penulis dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan masukan yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 19 Juli 2022

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

(Nadio Alferinanda)

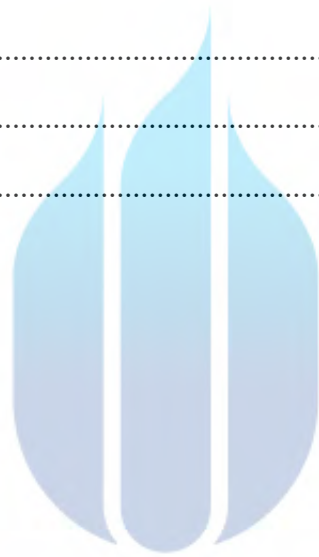
## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.1.1 Design, Fabrication and Characteristics of Eco-Friendly Microwave Absorbing Materials: A Review (G.Verma et al.,2021) .....	5
2.1.2 A Review on Microwave Absorber Using Agricultural Residues (S.Pattanayak,2019) .....	5
2.1.3 Multifuntional broadband microwave absorption of flexible graphene composites (K.Zhang et al.,2019).....	6

2.1.4	Ferric metal-organic framework for microwave absorption (M.Grenn et al.,2018).....	7
2.1.5	Advances in Carbon-Based Microwave Absorbing Materials (Y.Du,2022) .....	7
2.1.6	Environmentally Friendly and Multifunctional Shaddock Peel- Based Carbon Aerogel for Thermal-Insulation and Microwave Absorption (W.Gu et al,2021).....	7
2.1.7	Recent progress of nanomaterials for microwave absorption (M.Green et al.,2019).....	8
2.1.8	Green foams for microwave absorbing applications: synthesis and characterization (V.Laur et al.,2017) .....	8
2.1.9	Microwave absorption study of dried banana leaves-based single - layer microwave absorber (S.Pattanayak et al.,2021) .....	8
2.1.10	Single Layer Coconut Shell-Based Microwave Absorbers (M.Salleh et al.,2011).....	9
2.1.11	Performance Study of Preliminary Mini Anechoic Chamber Fitted with Coconut Shell Coated Absorbers (H. Abdullah et al.,2013).....	9
2.1.12	Electromagnetic Wave Absorption Properties of Novel Green Composites Coconut Fiber Coir and Charcoal Powder over X-band Frequency for Electromagnetic Wave Absorbing Application (N.Yah et al.,2018).....	10
2.2	Aspek Teoritis .....	12
2.3	Software Ansys HFSS .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>14</b>
3.1	Alur Penelitian.....	14
3.2	Perlengkapan Pendukung .....	15
3.3	Perancangan Absorber Biomaterial.....	15

3.4	Konfigurasi material arang batok kelapa pada software HFSS.....	20
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....		22
4.1	Pengujian menggunakan software simulasi HFSS .....	22
4.1.1	Pengujian Simulasi HFSS tanpa Absorber.....	22
4.1.2	Pengujian Simulasi HFSS dengan absorber flat .....	23
4.1.3	Pengujian Simulasi HFSS dengan Absorber beralur vertikal .....	24
4.1.4	Pengujian Simulasi HFSS dengan Absorber beralur Horizontal ....	25
4.2	Pengujian menggunakan Vector Network Analyzer .....	26
4.2.1	Pengujian loss sinyal tanpa absorber .....	26
4.2.2	Pengujian loss sinyal dengan absorber flat tebal 0,9 cm (Narrowband) .....	27
4.2.3	Pengujian loss sinyal dengan absorber flat tebal 1,69 cm (Narrowband) .....	28
4.2.4	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 4 vertikal (Narrowband) 29	
4.2.5	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 4 horizontal (Narrowband) .....	29
4.2.6	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 5 vertikal (Narrowband) 30	
4.2.7	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 5 horizontal (Narrowband) .....	30
4.2.8	Pengujian loss sinyal dengan absorber flat tebal 0,9 cm (broadband) 31	
4.2.9	Pengujian loss sinyal dengan absorber flat tebal 1,69 cm (broadband) .....	31
4.2.10	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 4 Vertikal (broadband)	32

4.2.11	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 4 horizontal (broadband)	32
4.2.12	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 5 vertikal (broadband)	33
4.2.13	Pengujian loss sinyal dengan absorber alur 5 horizontal (broadband)	33
4.3	Analisa hasil .....	37
BAB V PENUTUP.....		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....		41



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Percentase karbon limbah pertanian.....	5
Gambar 2.2	Grafik loss maksimum .....	10
Gambar 2.3	Tampilan GUI dari software Ansys HFSS.....	11
Gambar 3.1	Flowchart.....	12
Gambar 3.2	Persiapan bahan baku .....	13
Gambar 3.3	Pembakaran batok kelapa.....	14
Gambar 3.4	Hasil dari pembakaran.....	14
Gambar 3.5	Arang dan Blender .....	15
Gambar 3.6	Saringan.....	15
Gambar 3.7	Hasil saringan.....	15
Gambar 3.8	Pencampuran bubuk arang kelapa dengan resin .....	16
Gambar 3.9	Campurkan katalis ke adonan .....	16
Gambar 3.10	Cetakan untuk absorber.....	17
Gambar 3.11	Hasil absorber yang telah dicetak.....	17
Gambar 3.12	Konfigurasi material di HFSS .....	18
Gambar 4.1	Desain antena tanpa absorber .....	22
Gambar 4.2	Hasil simulasi antena tanpa absorber .....	22
Gambar 4.3	Desain absorber flat pada software hfss.....	23
Gambar 4.4	Hasil simulasi absorber flat pada software hfss .....	23
Gambar 4.5	Desain absorber beralur vertikal .....	24
Gambar 4.6	Hasil simulasi absorber beralur vertikal.....	24
Gambar 4.7	Desain absorber beralur horizontal .....	25
Gambar 4.8	Hasil simulasi absorber horizontal .....	25
Gambar 4.9	Pengaturan posisi antena horn tanpa absorber .....	26
Gambar 4.10	Hasil pengukuran S21 tanpa absorber.....	27
Gambar 4.11	Pengaturan letak absorber di antara 2 antena horn.....	27
Gambar 4.12	Hasil pengukuran absorber flat (Narrowband).....	28
Gambar 4.13	Hasil pengukuran absorber flat tebal 1,69 cm (Narrowband) .....	28
Gambar 4.14	Hasil pengukuran absorber alur 4 vertikal (Narrowband).....	29

Gambar 4.15 Hasil pengukuran absorber alur 4 horizontal (Narrowband).....	29
Gambar 4.16 Hasil pengukuran absorber alur 5 vertikal (Narrowband).....	30
Gambar 4.17 Hasil pengukuran absorber alur 5 horizontal (Narrowband).....	30
Gambar 4.18 Hasil pengukuran absorber flat tebal 0,9 cm (Broadband).....	31
Gambar 4.19 Hasil pengukuran absorber flat tebal 1,69 cm (Broadband).....	31
Gambar 4.20 Hasil pengukuran absorber alur 4 vertikal (Broadband) .....	32
Gambar 4.21 Hasil pengukuran absorber alur 4 horizontal (Broadband) .....	32
Gambar 4.22 Hasil pengukuran absorber alur 5 vertikal (Broadband) .....	33
Gambar 4.23 Hasil pengukuran absorbr alur 5 horizontal (Broadband).....	33
Gambar 4.24 Perbandingan Absorber Frekuensi Broadband.....	34
Gambar 4.25 Perbandingan Absorber Frekuensi Narrowband .....	34



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan dielectric .....	6
Tabel 2. 2 Perbandingan Jurnal.....	10
Tabel 3.1 Dimensi absorber yang dicetak.....	18
Tabel 4.1 Hasil simulasi HFSS .....	32
Tabel 4.2 Hasil pengukuran absorber menggunakan VNA .....	32



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA