

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN ANTENNA WEARABLE CIRCULAR PATCH
SUBSTRAT KATUN UNTUK MENDETEKSI KANKER PADA
PAYUDARA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
LUKMAN NURHAKIM
41419110119
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN ANTENNA WEARABLE CIRCULAR PATCH
SUBSTRAT KATUN UNTUK MENDETEKSI KANKER PADA
PAYUDARA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata satu (S1)

NAMA : Lukman Nurhakim

NIM : 41419110119

PEMBIMBING : Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Lukman Nurhakim
NIM : 41419110119
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN ANTENNA WEARABLE CIRCULAR PATCH
SUBSTRAT KATUN UNTUK MENDETEKSI KANKER PADA
PAYUDARA

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

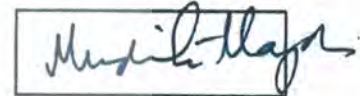
Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101

Ketua Penguji : Ahmad Firdausi, S.T, M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0315079002

Anggota Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, ST, M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0330127810

Tanda Tangan



Jakarta, 23 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro


Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202


Dr. Eng. Heru Suwyo, S.T., M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr.Eng. Heru Suwoyo, S.T.,M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Kaprodi S1 Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Lukman Nurhakim
N.I.M : 41419110119
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ANTENNA WEARABLE CIRCULAR
PATCH SUBSTRAT KATUN UNTUK MENDETEKSI
KANKER PADA PAYUDARA

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 30% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 23 Januari 2024



Dr.Eng. Heru Suwoyo, S.T.,M.Sc.

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lukman Nurhakim
N.I.M : 41419110119
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ANTENNA WEARABLE
CIRCULAR PATCH SUBSTRAT KATUN UNTUK
MENDETEKSI KANKER PADA PAYUDARA

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.

Jakarta, 23 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Lukman Nurhakim

ABSTRAK

Penyakit kanker merupakan hal yang penting bagi masyarakat agar bisa mengurangi angka kematian akibat kanker. Dengan hal ini seharusnya masyarakat harus lebih waspada terutama bagi perempuan yang dimana bisa terserang oleh penyakit kanker payudara. Hal yang harus dilakukan yaitu dengan cara rutin pemeriksaan terhadap bagian payudara.

Antena wearable merupakan antena mikrostrip yang dapat di aplikasikan langsung pada kulit manusia ataupun pada pakaian. Antena *wearable* umumnya bekerja di band frekuensi *Industrial, Scientific, and Medical (ISM)*. Antena *wearable* banyak digunakan karena biaya yang relatif murah, mudah di fabrikasi dan ringan Antena wearable cocok digunakan pada teknologi telemedis.

Dalam penelitian ini *wearable* antenna di buat menggunakan substrat katun, dimana tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah substrat katun cocok untuk dijadikan sebagai wearable antenna, dimana frekuensi 2,4 Ghz dan perhitungan menggunakan simulasi menggunakan *software* HFSS yaitu S_{11} - 16,47 dB dan pada hasil fabrikasi didapatkan nilai frekuensi 1,87 dan nilai S_{11} -9,97 dB.

Kata Kunci : Wearable antenna, substrat katun, Software HFSS, kanker, S_{11}



ABSTRACT

Cancer is an important thing for society to reduce the death rate due to cancer. With this, society should be more alert, especially women who can be attacked by breast cancer. What must be done is to routinely examine the breasts.

Wearable antennas are microstrip antennas that can be applied directly to human skin or clothing. Wearable antennas generally work in the Industrial, Scientific, and Medical (ISM) frequency bands. Wearable antennas are widely used because they are relatively cheap, easy to fabricate and light. Wearable antennas are suitable for use in telemedicine technology.

In this research, the wearable antenna was made using a cotton substrate, where the aim of this research was to find out whether the cotton substrate was suitable to be used as a wearable antenna, where the frequency was 2.4 GHz and the calculation used simulation using HFSS software, namely S_{11} - 16.47 dB and in the fabrication results obtained a frequency value of 1.87 and a value of S_{11} -9.97 dB.

Keywords: *Wearable antenna, cotton substrate, HFSS software, cancer, S_{11} -*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang diharapkan. Tugas akhir ini merupakan syarat wajib bagi setiap mahasiswa Universitas Mercu Buana untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Sarjana Strata Satu (S1).

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik berupa dukungan, dorongan dan motivasi dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua saya ibu saya yang sangat sabar mengingatkan dan bapak selalu memberikan dorongan agar cepat menyelesaikan tugas akhir.
4. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Universitas Mercubuana, serta teman teman seperjuangan kuliah dan karyawan PT. GMN yang turut membantu dalam proses tugas akhir ini.
5. Kepada Nurendah yang setiap hari mengingatkan untuk mengerjakan Tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mohon maaf apabila sekiranya masih terdapat kesalahan dan keganjalan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu untuk dikemudian hari.

Jakarta, 23 Januari 2024

Lukman Nurhakim

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah` yang digunakan <i>substrat</i> katun.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 Antenna.....	9
2.2.1 Pengertian Antenna.....	9
2.2.2 Konsep Antenna.....	10
2.2.3 Prinsip Kerja Antenna.....	11
2.2.4 Macam macam antenna	12
2.3 Parameter antenna	13
2.3.1 Return Loss.....	13
2.3.2 Gain	13
2.3.3 Pola radiasi	14
2.3.4 Bandwidth.....	14
2.4 Antenna microstrip.....	15
2.4.1 Patch	15

2.4.2 Substrat	15
2.4.3 Groundplane	16
2.5 Antenna microstrip circular patch.....	16
2.6 Wearable antenna.....	16
2.7 Frekuensi S band.....	17
2.8 Metode Inset Feed.....	18
2.9 Software Ansys HFSS.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Desain Penelitian	19
3.2 Tahapan Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan.....	21
3.3.1 Alat	21
3.3.2 Bahan	21
3.4 Perancangan karakteristik antenna.....	21
3.5 Perhitungan Konstanta Dielektrik Katun	21
3.6 Perancangan dimensi antenna	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Simulasi dan optimasi	26
4.2 Fabrikasi dan Pengukuran.....	27
4.3 Realisasi phantom	29
4.4 Pengukuran antenna.....	30
4.4.1 Alat pengukuran antenna	30
4.5 Analisis Pengukuran Antenna.....	30
4.5.1 Pengukuran Antenna.....	30
4.5.2 Pengukuran Antenna Dengan Breast Phantom.....	31
4.5.3 Pengukuran Antenna Dengan Breast Phantom Strepless.....	32
4.6 Analisis Hasil Perbandingan Pengukuran	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSAKA	36
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema prinsip kerja antenna	9
Gambar 2. 2 Bentuk gelombang.....	11
Gambar 2. 3 Proses pengiriman dan penerimaan sinyal antenna.....	12
Gambar 2. 4 Pola radiasi	14
Gambar 3. 1 Pengukuran ketebalan substrat	22
Gambar 3. 2 Pengujian ring resonator.....	23
Gambar 3. 3 Hasil pengukuran ring resonator	24
Gambar 3. 4 tampak antenna depan (kiri), tampak antenna belakang (kanan)	25
Gambar 4. 1 Hasil simulasi tampak depan (kiri), hasil tampak belakang (kanan)	27
Gambar 4. 2 fabrikasi antenna awal tampak depan (kiri), tampak belakang (kanan).....	28
Gambar 4. 3 fabrikasi optimasi antenna tampak depan (kiri), tampak belakang (kanan).....	28
Gambar 4. 4 Ager polos	29
Gambar 4. 5 Ager dengan potongan strepless.....	29
Gambar 4. 6 hasil pengukuran antenna.....	30
Gambar 4. 7 ilustrasi pengukuran menggunakan <i>breast phantom</i>	31
Gambar 4. 8 hasil pengukuran antenna dengan ager.....	31
Gambar 4. 9 hasil pengukuran antenna dengan ager strepless.....	32
Gambar 4. 10 Hasil perbandingan pengukuran antenna	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel perbandingan jurnal	4
Tabel 3. 1 spesifikasi antena	21
Tabel 3. 2 tabel ring resonator.....	22
Tabel 4. 1 Parameter antenna optimasi	27
Tabel 4. 2 hasil simulasi antenna	33

