



**Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz Patch Square 1x2  
dan Patch circle 1x2 Untuk Memperluas Akses Internet VSAT  
Pada Smart Village**

**“Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz Patch Square Array”**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga  
Politeknik**

**Disusun Oleh**

**Ahdiyati Fahmi**

**2003332059**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz Patch Square 1x2 dan Patch circle 1x2 Untuk Memperluas Akses Internet VSAT Pada Smart Village

“Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz Patch Square Array”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga Politeknik

Disusun Oleh  
**Ahdiyati Fahmi**  
2003332059

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ahdiyati Fahmi

NIM : 2003332059

Tanda Tangan :



Tanggal : 4 Agustus 2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ahdiyat Fahmi  
Nim : 200332059  
Program Studi : Telekomunikasi  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz  
*Patch Square 1x2 dan Patch circle 1x2 Untuk  
Memperluas Akses Internet VSAT Pada  
Smart Village*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada .....  
dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Yenniwarti Rafsyam, SST., M.T.  
NIP. 19680627 199303 2 002

(  )

Depok, .....

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
  
Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.  
NIP. 197011142008122001





## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas akhir ini berisi tentang Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz *Patch Square Array* yang terhubung dengan *access point*. Adanya antena sebagai pengganti antena bawaan *access point* sebagai pemancar akses internet yang berasal dari VSAT.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yenniwarti Rafsyam, SST., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini;
2. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Raihan Fadilah yang telah menjadi rekan penulis serta selalu sabar terhadap penulis dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini; dan
5. Teman dan sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Depok, Agustus 2023

Penulis



## ABSTRAK

Perkampungan di Indonesia masih memiliki keterbatasan jaringan internet. Keterbatasan tersebut dipengaruhi beberapa faktor seperti kontur wilayah yang tidak dapat dilewati jaringan transmisi kabel ataupun transmisi radio. Solusi jaringan internet pada perkampungan yang tidak dapat dilewati jaringan terrestrial tersebut adalah penggunaan VSAT yang dapat menyediakan internet langsung dari satelit. Namun VSAT tidak dapat memberikan pemerataan jaringan internet karena coverage yang terbatas. Maka dibutuhkanlah sistem untuk memperluas jaringan internet VSAT. Sistem tersebut terdiri dari beberapa komponen seperti antena dan access point. Antena berperan untuk memperluas akses internet VSAT pada perkampungan agar masyarakat dapat menggunakan akses internet VSAT. Antena yang dibuat yaitu jenis antena mikrostrip patch array dimana dapat menambahkan pengukatan dan pancaran sinyal yang terarah. Perancangan antena dilakukan dengan menggunakan software CST Studio Suite 2019 selanjutnya difabrikasi dan dilakukan pengukuran. Hasil pengukuran antena untuk parameter return loss menunjukkan nilai sebesar  $-21,598$  dB, VSWR sebesar 1,306 dan Gain pada frekuensi kerja 2,4 GHz. Antena mampu bekerja secara optimal dalam mengirimkan akses internet dalam keadaan LOS sejauh 115 meter sedangkan dalam keadaan NLOS sejauh 60 meter dengan daya pancar sebesar  $-79$  dB.

**Kata Kunci :** Antena mikrostrip; CST Studio Suite 2019; Return Loss; VSWR; Gain

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ABSTRACT**

*Villages in Indonesia still have limited internet networks. These limitations are influenced by several factors such as the contours of areas that cannot be passed by cable or radio transmission networks. The internet network solution in villages where the terrestrial network cannot be passed is the use of VSAT which can provide direct internet from satellite. However, VSAT cannot provide equal internet network coverage due to limited coverage. So a system is needed to expand the VSAT internet network. The system consists of several components such as antennas and access points. Antenna plays a role in expanding VSAT internet access in villages so that people can use VSAT internet access. The antenna made is a type of microstrip patch array antenna which can add amplification and directional signal emission. The antenna design was carried out using the CST Studio Suite 2019 software, which was then fabricated and measured. The antenna measurement results for the return loss parameter show a value of -21.598 dB, VSWR of 1.306 and Gain at a working frequency of 2.4 GHz. The antenna is able to work optimally in sending internet access in LOS conditions as far as 115 meters while in NLOS conditions as far as 60 meters with a transmit power of -79 dB.*

**Key Words :** CST Studio Suite 2019; microstrip antenna; return loss; VSWR; Gain



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	1
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Luaran .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Antena .....	3
2.1.1 Return loss .....	3
2.1.2 Voltage Standing Wave Ratio (VSWR).....	3
2.1.3 <i>Gain</i> 4 .....	
2.1.4 Pola Radiasi .....	4
2.1.5 <i>Beamwidth</i> .....	6
2.1.6 <i>Bandwidth</i> .....	6
2.2. Antena Mikrostrip.....	7
2.2.1 <i>Antena Mikrostrip Square</i> .....	8
2.2.2 <i>Antena Mikrostrip Array</i> .....	9
2.2.3 <i>Impedansi Antena</i> .....	10
2.2.4 T-Junction .....	10
2.3. Kabel Unshield Twisted Pair (UTP) .....	10
2.4. <i>Very Small Aperture Terminal (VSAT)</i> .....	11
2.5. <i>CST Studio Suite 2019</i> .....	11
2.6. <i>Access Point</i> .....	12
2.7. <i>Quality Of Service</i> .....	12
2.7.1. <i>Throughput</i> .....	12
2.7.2. <i>Delay</i> .....	13
2.7.3. <i>Packet Loss</i> .....	13
2.7.4. <i>Jitter</i> 13 .....	
2.8. <i>Free Space Loss (FSL)</i> .....	13
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI .....</b>	<b>14</b>
3.1. Rancangan Alat .....	14
3.1.1. Deskripsi Alat .....	14
3.1.2. Cara Kerja Alat .....	14
3.1.3. Diagram Alir Pembuatan Antena Mikrostrip <i>Square Patch Array</i> .....	15
3.2. Perancangan Alat .....	15





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1. Perancangan Antena Mikrostrip <i>Patch Square</i> 1x2.....	15
3.2.2. Simulasi Antena 1 <i>Patch Square</i> .....	21
3.2.3. Simulasi Antena <i>Patch Square</i> 1x2 .....	24
3.2.4. Optimasi Antena <i>Patch Square</i> 1x2.....	28
3.2.5. Perancangan Antena Mikrostrip <i>Patch Square</i> 1x4.....	32
3.2.6. Simulasi Antena <i>Patch Square</i> 1x4 .....	34
3.2.7. Optimasi Antena <i>Patch Square</i> 1x4.....	38
3.3. Fabrikasi Antena Mikrostrip .....	42
3.3.1 Konversi Hasil Simulasi Antena.....	42
3.3.2 Menyiapkan Alat dan Bahan.....	43
3.3.3 Proses Pembuatan Antena.....	43
3.4. Konfigurasi <i>Access Point</i> .....	44
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
4.1 Pengukuran Return loss dan VSWR .....	46
4.1.1 Deskripsi Pengukuran Return Loss dan VSWR.....	46
4.1.2 Prosedur Pengukuran VSWR dan <i>Return Loss</i> .....	47
4.1.3 Data Hasil Pengukuran VSWR dan <i>Return loss</i> .....	47
4.2 Pengukuran Jarak Antena.....	49
4.2.1 Deskripsi Pengukuran Jarak Antena .....	50
4.2.2 Prosedur Pengukuran Jarak Antena .....	51
4.2.3 Data Hasil Pengukuran Jarak Antena .....	51
4.3 Pengukuran Koneksi Internet VSAT .....	52
4.3.1 Deskripsi Pengukuran Koneksi Internet VSAT .....	52
4.3.2 Prosedur Pengukuran Koneksi Internet VSAT .....	54
4.3.3 Data Hasil Pengukuran Koneksi Internet VSAT .....	54
4.4 Pengukuran <i>Gain</i> Antena Mikrostrip.....	55
4.4.1 <i>Deskripsi Pengukuran Gain</i> .....	55
4.4.2 Prosedur Pengukuran <i>Gain</i> .....	55
4.4.3 Data Hasil Pengukuran <i>Gain</i> .....	56
4.5 Pengukuran Pola Radiasi Antena Mikrostrip.....	57
4.5.1 Deskripsi Pengukuran Pola Radiasi.....	57
4.5.2 Prosedur Pengukuran Pola Radiasi.....	58
4.5.3 Data Hasil Pengukuran Pola Radiasi.....	58
4.6 Pengujian <i>Quality Of Service</i> .....	61
4.6.1 Deskripsi Pengujian <i>Quality Of Service</i> .....	61
4.6.2 Prosedur Pengujian <i>Quality Of Service</i> .....	62
4.6.3 Data Hasil Pengujian <i>Quality Of Service</i> .....	62
4.7 Pengujian Keseluruhan Alat.....	64
4.7.1 Deskripsi Pengujian Keseluruhan Alat.....	64
4.7.2 Prosedur Pengujian Alat .....	65
4.7.3 Data Hasil Pengujian Alat .....	65
4.8 Analisa Keseluruhan .....	66
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>67</b>
5.1 Simpulan .....	67
5.2 Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>68</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>70</b>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pola Radiasi Directional.....	5
Gambar 2. 2 Pola Radiasi Omnidirectional.....	5
Gambar 2. 3 Diagram HPBW .....	6
Gambar 2. 4 Antena Mikrostrip .....	7
Gambar 2. 5 Beberapa Bentuk Patch Antena Mikrostrip.....	8
Gambar 2. 6 Very Small Aperture Terminal (VSAT) .....	11
Gambar 2. 7 Tampilan CST Studio Suite 2019 .....	11
Gambar 3. 1 Ilustrasi Alat Antena Mikrostrip Patch Square .....	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Antena .....	16
Gambar 3. 3 Model Antena Yang Akan dirancang.....	17
Gambar 3. 4 Dimensi Patch Antena .....	18
Gambar 3. 5 Dimensi Saluran Antena.....	19
Gambar 3. 6 Desain Antena Yang Akan Disimulasikan.....	20
Gambar 3. 7 Desain Antena Mikrostrip 1 Patch Sebelum Simulasi .....	21
Gambar 3. 8 Hasil Simulasi Return Loss .....	22
Gambar 3. 9 VSWR Hasil Simulasi.....	22
Gambar 3. 10 Hasil Simulasi Gain.....	23
Gambar 3. 11 Pola Radiasi Azimuth .....	23
Gambar 3. 12 Pola Radiasi Elevasi .....	24
Gambar 3. 13 Desain Antena Mikrostrip Patch Square Setelah Simulasi.....	24
Gambar 3. 14 Desain Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 .....	25
Gambar 3. 15 Return Loss Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2.....	25
Gambar 3. 16 VSWR Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 .....	26
Gambar 3. 17 Gain Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 .....	26
Gambar 3. 18 Pola Radiasi Azimut Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 .....	27
Gambar 3. 19 Pola Radiasi Elevasi Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 .....	27
Gambar 3. 20 Desain Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 Hasil Simulasi.....	28
Gambar 3. 21 Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 Sebelum Optimasi.....	28
Gambar 3. 22 Return Loss Hasil Optimasi Antena Patch Square 1x2 .....	29
Gambar 3. 23 VSWR Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2.....	29
Gambar 3. 24 Gain Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 .....	30
Gambar 3. 25 Pola Radiasi Azimut Hasil Optimasi .....	30
Gambar 3. 26 Pola Radiasi Elevasi Hasil Optimasi .....	31
Gambar 3. 27 Desain Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 Hasil Optimasi .....	32
Gambar 3. 28 Model Antena Mikrostrip Patch Square 1x4.....	32
Gambar 3. 29 Return Loss Hasil Optimasi Antena Patch Square 1x4 .....	35
Gambar 3. 30 VSWR Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 .....	35
Gambar 3. 31 Gain Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 .....	36





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 32 Pola Radiasi Azimut Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 .....	37
Gambar 3. 33 Pola Radiasi Elevasi Hasil Simulasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 .....	37
Gambar 3. 34 Desain Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 Hasil Simulasi.....	37
Gambar 3. 35 Desain Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 Yang Dioptimasi .....	38
Gambar 3. 36 Return Loss Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4	38
Gambar 3. 37 VSWR Hasil Optimasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4.....	39
Gambar 3. 38 Gain Hasil Optimasi Antena Patch Square 1x4.....	39
Gambar 3. 39 Pola Radiasi Azimut Hasil Optimasi Antena Patch Square 1x4.....	40
Gambar 3. 40 Pola Radiasi Elevasi Hasil Optimasi Antena Patch Square 1x4.....	40
Gambar 3. 41 Desain Akhir Antena Dengan CST 2019.....	42
Gambar 3. 42 Hasil Konversi Desain Antena Tampak Depan dan Belakang .....	42
Gambar 3. 43 Hasil Konversi Desain Antena Tampak Depan dan Belakang .....	44
Gambar 3. 44 Jaringan Wi-Fi “TUGASAKHIR” Tersedia .....	45
Gambar 4. 1 Set-Up Rangkaian Pengukuran Dengan Network Analyzer .....	47
Gambar 4. 2 VSWR Antena Hasil Fabrikasi.....	48
Gambar 4. 3 Return Loss Antena Hasil Fabrikasi.....	48
Gambar 4. 4 Set up Rangkaian Pengukuran Jarak Antena.....	50
Gambar 4. 5 Set-Up Pengukuran Koneksi Internet VSAT.....	53
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Menggunakan Speedtest .....	54
Gambar 4. 7 Set Up Pengukuran Gain .....	55
Gambar 4. 8 Set Up Pengukuran Pola Radiasi.....	58
Gambar 4. 9 Pola Radiasi.....	59
Gambar 4. 10 Set Up Pengujian Quality Of Service.....	61
Gambar 4. 11 Set-Up Rangkaian Pengujian Keseluruhan Alat.....	64
Gambar 4. 12 Diagram Blok Pengujian Keseluruhan Alat .....	65
Gambar 4. 13 Hasil Ping Tes Access Point Outdoor.....	65





## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3. 1 Parameter Antena .....	17
Tabel 3. 2 Spesifikasi Substrat Antena .....	17
Tabel 3. 3 Parameter Hasil Perhitungan Antena Patch Square 1x2.....	20
Tabel 3. 4 Parameter Antena Mikrostrip Patch Square .....	21
Tabel 3. 5 Parameter Antena Mikrostrip Patch Square 1x2 Hasil Optimasi .....	29
Tabel 3. 6 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Optimasi .....	31
Tabel 3. 7 Parameter Hasil Perhitungan Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 ....	34
Tabel 3. 8 Parameter Antena Mikrostrip Patch Square 1x4 Hasil Optimasi .....	41
Tabel 3. 9 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Optimasi Antena Mikrostrip Patch Square 1x4.....	41
Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Simulasi dengan Realisasi .....	49
Tabel 4. 2 Pengukuran Jarak LOS.....	51
Tabel 4. 3 Pengukuran Jarak NLOS .....	52
Tabel 4. 4 Hasil Parameter Pengukuran Gain .....	56
Tabel 4. 5 Perbandingan Gain Simulasi dan Realisasi .....	57
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Pola Radiasi .....	60
Tabel 4. 7 Data Pengujian Quality Of Service .....	62
Tabel 4. 8 Nilai Parameter Quality Of Service .....	63

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Layout Simulasi Antena Mikrostrip .....	70
L- 2 Layout PCB Antena Mikrostrip.....	71
L- 3 Data Polaradiasi.....	xvi







Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Jaringan terrestrial mempunyai kendala dan kurang mendukung untuk dilaksanakan karena kondisi alam Indonesia yang berpulau-pulau dan gunung-gunung dapat menyebabkan biaya instalasi dan perawatan yang sangat mahal, selain itu jaringan terrestrial yang telah terpasang dapat mengalami kerusakan fisik karena letak Indonesia berada pada jalur gempa dengan kata lain tidak aman untuk membangun jaringan terrestrial. Sebagai alternatif, penggunaan sistem komunikasi satelit sangat efektif untuk membangun jaringan telekomunikasi yang handal. Salah satu aplikasi sistem komunikasi satelit itu adalah VSAT (*Very Small Aperture Terminal*).

VSAT dapat memberikan jaringan internet kepada perkampungan yang sudah di jangkau menggunakan jaringan terrestrial karena menggunakan transmisi langsung dari satelit VSAT difokuskan untuk membangun *smart village* yang dimana untuk menyediakan layanan jaringan internet di perkampungan di Indonesia. Setelah VSAT sampai ke perkampungan, masih ada masalah yang dialami yaitu jaringan VSAT tidak bisa mencakup rumah rumah warga di perkampungan karena jarak dari rumah satu ke rumah yang lain lumayan jauh maka dibutuhkanlah alat untuk memperluas akses internet yang ada dari VSAT.

Berdasarkan permasalahan akses internet VSAT di atas, didapatkan judul tugas akhir "Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 GHz *Patch Square*". Dengan adanya inovasi dari perancangan Antena Mikrostrip 2,4 GHz *Patch Square* diharapkan dapat memperluas akses internet VSAT diperkampungan dan membantu masyarakat perkampungan mendapatkan akses internet VSAT dilingkungannya.

### 1.2. Perumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat antena mikrostrip 2,4 GHz *patch square* untuk memperluas akses internet VSAT pada *smart village*?
2. Bagaimana cara melakukan pengujian parameter antena mikrostrip *patch square*?





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana cara mengimplementasikan antena mikrostrip 2,4 GHz dan *access point* menjadi satu kesatuan yang utuh?

**1.3. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang antena mikrostrip 2,4 GHz *patch square* untuk memperluas akses internet VSAT pada *smart village*.
2. Mampu melakukan pengujian parameter antena mikrostrip *patch square*.
3. Menguji antena mikrostrip 2,4 GHz dengan *access point* yang sudah terintegrasi dengan jaringan VSAT untuk memperluas akses internet VSAT.

**1.4. Luaran**

Pada tugas akhir ini diperoleh iuran berupa:

1. Alat yang dapat digunakan untuk memperluas akses internet jaringan VSAT pada *smart village*,
2. Laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 Ghz *Patch Square*”
3. Jurnal mengenai “Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 Ghz *Patch Square*”
4. Poster mengenai “Rancang Bangun Antena Mikrostrip 2,4 Ghz *Patch Square*”

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian antenna mikrostrip *patch square array* dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil optimasi antenna mikrostrip *patch square array* 1x2 dengan CST *Studio Suite* 2019 didapatkan pada frekuensi 2,4 GHz memiliki *return loss* sebesar -32,7 dB, VSWR sebesar 1,047 dan *gain* sebesar 1,932 dB hasil tersebut belum memenuhi spesifikasi untuk antenna yang akan dibuat, maka dari itu dibuatlah antenna baru yaitu antenna mikrostrip *square patch array* 1x4 untuk menaikkan *gain*. Setelah melakukan optimasi antenna mikrostrip *patch square* 1x4 dengan CST *Studio Suite* 2019 didapatkan pada frekuensi 2,4 GHz memiliki *return loss* sebesar -29,67 dB, VSWR sebesar 1,067 dan *Gain* sebesar 7,039 dB.
2. Hasil pengukuran antenna mikrostrip *patch square* 1x4 yang telah direalisasikan didapatkan pada frekuensi kerja 2,4 GHz memiliki *return loss* sebesar -21,598 dB, VSWR sebesar 1,301 dan *Gain* 5 dB dengan rentang frekuensi kerja mulai dari 2,2 GHz – 2,6 GHz.
3. Setelah melakukan uji koneksi menggunakan internet didapatkan jarak pancar maksimum antenna mikrostrip *square patch array* 1x4 dalam keadaan LOS sejauh 115 meter sedangkan dalam keadaan NLOS sejauh 60 meter dengan level daya – 79Bm.

### 5.2 Saran

1. Melalui hasil perancangan dan pembuatan antenna pada tugas akhir ini, penulis menyarankan untuk mencoba bahan yang berbeda serta model yang berbeda agar hasil bisa pengujian bisa lebih baik dari sebelumnya
2. Proses pemasangan konektor harus baik dan tidak goyah, agar daya pancar yang dihasilkan dapat baik, dan hasil pengujian VSWR, *return loss* dan *gain* dapat dihasilkan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan





## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sugiharto, (2020) 'Penggunaan Jaringan VSAT Untuk Komunikasi Jarak Jauh', Universitas Suya Darma.
- Amar ma'ruf , Sopian soim , Emilia hesti. (2018) 'Perancangan Antena Mikrostrip Patch Square Pada Frekuensi 2.4 GHz', Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Christyono, Yuli dkk. (2016). 'Perancangan Antena Mikrostrip Array pada Frekuensi 850 MHz'. Universitas Diponegoro.
- Drama Wicaksono, Sinka Wilyanti, Mauludi Manfaluthy. (2019). "Perencanaan Jaringan In-Building Coverage Di Gedung X". Institut Teknologi dan Kesehatan Jakarta
- Irawan, B. (2017) 'Biquad Untuk Wlan 2 4 Ghz Dengan Menggunakan Pencatuan Proximity Coupled', pp. 33–40.
- Macho Revelino. (2020). 'Perbandingan Karakteristik Patch Antena Berbahan Copper Tape dengan Benang Konduktor Untuk Aplikasi RFID'. Telkom University.
- Puspitasari, N. F. and Pulungan, R. (2015) 'Optimisasi Penempatan Posisi Access Point pada Jaringan Wi-Fi Menggunakan Metode Simulated Annealing', *Creative Information Technology Journal*, 2(1), p. 51. doi: 10.24076/citec.2014v2i1.37.
- S. W. Pamungkas and E. Pramono, (2018). "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Hotspot SMA Negeri XYZ," *eJurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 7–2, no. 2, pp. 142–152, 2018, doi: 10.36774/jusiti.v7i2.249.
- Trisnawan, T. and Kristiyana, S. (2017) 'Rancang Bangun Elemen Antena Patch Spektrum Sebar Menggunakan Aplikasi CST Microwave Studio', *Jurnal Elektrikal*, 4(2), pp. 11–19.
- Zulkifli, Fitri Yuli. (2008). *Bentuk Elemen Peradiasi Segitiga*. Universitas Indonesia.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



### Ahdiyat Fahmi

Lahir di Tebet, Jakarta Selatan 28 Juli 2002. Lulus dari SD N Harapan Baru 2 Bekasi tahun 2014, SMP N 38 Bekasi tahun 2017, SMA IT Insan Mandiri tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta.



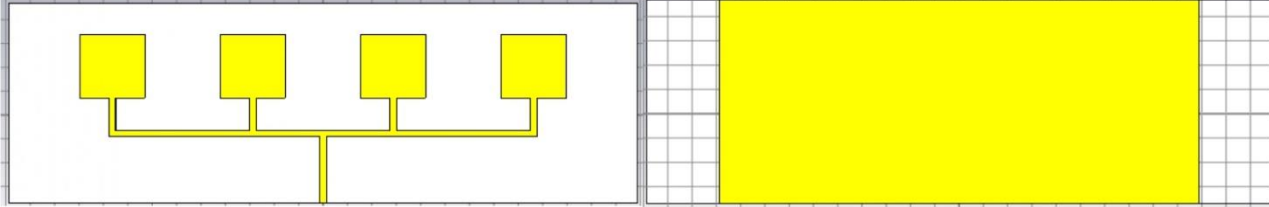



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

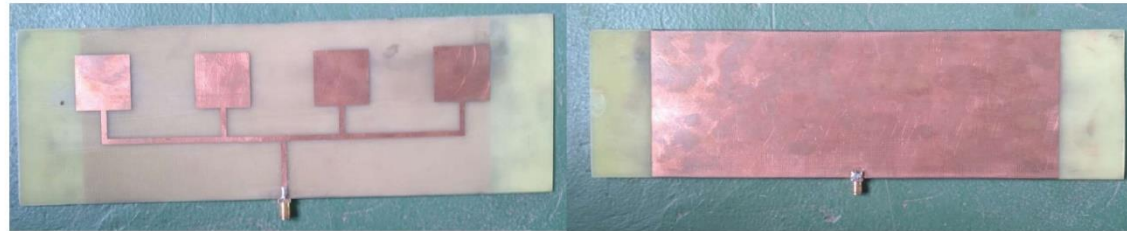
LAMPIRAN


L- 1 *Layout* Simulasi Antena Mikrostrip

				
01	<b>LAYOUT SIMULALSI ANTENA MIKROSTRIP</b>			
	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI		Digambar	Ahdiyati Fahmi
	JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		Diperiksa	Yenniwati Rafsaim, SST., M.T
			Tanggal	10 Juli 2023



L- 2 *Layout* PCB Antena Mikrostrip



02	<b>LAYOUT PCB ANTENA MIKROSTRIP</b>		
	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	Digambar	Ahdiyati Fahmi
		Diperiksa	Yenniwati Rafsyam, SST.,M.T.
		Tanggal	20 Juli 2023

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Sudut (°)	Level Daya (dBm)	Level Daya (dB)	Normalisasi (dB)	Level Daya Setelah Normalisasi (W)
0	-39	-69	0	0.1
	-41	-71	-2	0.6
20	-47	-77	-3	0.5
30	-56	-86	-17	0.019
40	-41	-71	-2	0.6
50	-50	-80	-11	0.07
60	-52	-82	-13	0.05
70	-50	-80	-11	0.07
80	-53	-83	-14	0.03
90	-57	-87	-18	0.015
100	-55	-85	-16	0.025
110	-57	-87	-18	0.015
120	-54	-84	-15	0.031
130	-56	-86	-17	0.019
140	-53	-83	-14	0.039
150	-57	-87	-18	0.001
160	-63	-93	-24	0.003
170	-62	-92	-23	0.005
180	-52	-82	-13	0.05
190	-55	-85	-16	0.025
200	-57	-87	-18	0.015
210	-59	-89	-20	0.009
220	-61	-91	-22	0.006
230	-60	-90	-21	0.007
240	-61	-91	-22	0.006
250	-53	-93	-24	0.003
260	-52	-92	-23	0.005
270	-55	-95	-26	0.002
280	-57	-97	-28	0.001
290	-53	-83	-14	0.03
300	-50	-80	-11	0.07
310	-49	-79	-10	0.09
320	-52	-82	-13	0.05
330	-52	-82	-13	0.05
340	-45	-75	-6	0.25
350	-41	-71	-2	0.6

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

