

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
BUKU CAPSTONE DESIGN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB 1 USULAN GAGASAN	18
1.1 Latar Belakang Masalah	18
1.2 Informasi Pendukung Masalah	18
1.3 Analisis Umum	19
1.3.1 Aspek Manufakturabilitas.....	19
1.3.2 Aspek Keberlanjutan	19
1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi.....	20
1.4.1 Jaringan 5G.....	20
1.4.2 Antena Mikrostrip.....	20
1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan	20
1.5.1 Karakteristik Produk.....	20
1.5.1.1 Antena Mikrostrip	20
1.5.1.2 <i>Metasurface</i>	21
1.5.1.3 LNA.....	21

1.5.2	Skenario Penggunaan	22
1.5.2.1	Skema Antena Mikrostrip.....	22
1.5.2.2	Skema <i>Metasurface</i>	22
1.5.2.3	Skema LNA.....	23
1.6	Kesimpulan dan Ringkasan CD-1.....	23
1.6.1	Kesimpulan CD-1	23
1.6.2	Ringkasan CD-1	23
BAB 2	DESAIN KONSEP SOLUSI	25
2.1	Spesifikasi Produk	25
2.1.1	Spesifikasi Antena Mikrostrip	25
2.1.2	Spesifikasi LNA	26
2.2	Verifikasi.....	27
2.2.1	Verifikasi Antena Mikrostrip.....	27
2.2.2	Verifikasi Spesifikasi LNA	29
2.3	Kesimpulan dan Ringkasan CD-2.....	30
2.3.1	Kesimpulan CD-2.....	30
2.3.2	Ringkasan CD-2	31
BAB 3	DESAIN RANCANGAN SOLUSI	32
3.1	Konsep Sistem	32
3.1.1	Pilihan Sistem	32
3.1.2	Interaksi Dengan Pengguna	32
3.1.3	Analisis	33
3.1.3.1	Kriteria Teknis.....	33
3.1.3.2	Kriteria Ekonomi.....	33
3.1.3.3	Kriteria Keberlanjutan.....	33
3.1.4	Kriteria Teknis	33
3.1.4.1	Kriteria Ekonomi.....	33
3.1.4.2	Kriteria keberlanjutan.....	33
3.1.5	Pengembangan Sistem.....	34

3.1.5.1	Antena Mikrostrip	34
3.1.5.2	<i>Metasurface</i>	34
3.1.5.3	LNA.....	35
3.2	Rencana Desain Sistem.....	36
3.3	Pengujian Komponen (Kalibrasi)	38
3.3.1	Pengukuran dengan VNA.....	38
3.3.2	Pengukuran dengan Metode <i>Tilting</i>	39
3.3.3	Pengukuran LNA.....	40
3.3.3.1	Pengukuran <i>Gain</i> LNA.....	40
3.3.3.2	Pengukuran <i>VSWR in</i> dan <i>VSWR out</i> LNA.....	40
3.4	Jadwal Pengerjaan.....	41
3.5	Kesimpulan dan Ringkasan CD-3.....	42
3.5.1	Kesimpulan CD-3.....	42
3.5.2	Ringkasan CD-3	42
BAB 4 IMPLEMENTASI		43
4.1	Implementasi Sistem.....	43
4.1.1	Antena Mikrostrip.....	44
4.1.1.1	Cara Kerja Sub-Sistem.....	44
4.1.1.2	Implementasi	44
4.1.1.3	Pengujian.....	46
4.1.1.3.1	Model Antena Mikrostrip <i>Single Rectangular patch</i>	46
4.1.1.3.2	Antena Mikrostrip <i>Single Rectangular Patch</i> dengan Metode <i>Insert Feeding</i> 49	
4.1.1.3.3	Antena Mikrostrip <i>Single Rectangular Patch</i> dengan Metode <i>Insert Feeding</i> dan Metode <i>Truncated</i>	51
4.1.2	<i>Metasurface</i>	54
4.1.2.1	Implementasi	55
4.1.2.2	<i>Square Split Ring Resonator</i> (SRR).....	55
4.1.2.3	Pengujian.....	56
4.1.2.3.1	Pengaruh Jumlah <i>Unit Cell Metasurface</i>	56
4.1.2.3.1.1	Pengaruh Jumlah <i>Unit Cell 2x2 Metasurface</i>	56
4.1.2.3.1.2	Pengaruh Jumlah <i>Unit Cell 3x3 Metasurface</i>	58

4.1.2.3.1.3 Pengaruh Jumlah <i>Unit Cell</i> 4x4 <i>Metasurface</i>	60
4.1.2.3.2 Pengaruh Jarak Antena Optimal dengan <i>Metasurface</i>	63
4.1.2.3.2.1 Pengujian dengan Jarak 10 mm.....	63
4.1.2.3.2.2 Pengujian dengan Jarak 15 mm.....	65
4.1.2.3.2.3 Pengujian dengan Jarak 20 mm.....	67
4.1.3 LNA.....	69
4.1.3.1 Cara Kerja Sub-Sistem.....	69
4.1.3.2 Implementasi.....	69
4.1.3.3 Pemilihan Transistor.....	69
4.1.3.4 Simulasi LNA.....	70
4.1.3.5 Kestabilan Transistor.....	71
4.1.3.6 Penentuan Substrat.....	71
4.1.3.7 Menentukan Lebar Jalur Transmisi.....	72
4.1.3.8 Desain LNA.....	73
4.1.3.9 Realisasi <i>Low Noise Amplifier</i>	74
4.1.3.10 Pengujian LNA.....	74
4.1.3.10.1 Pengukuran <i>Gain</i>	74
4.1.3.10.2 Hasil Pengukuran <i>Noise Figure</i>	76
4.1.3.10.3 Pengukuran VSWR <i>in</i> dan VSWR <i>out</i>	76
4.2 Analisis Pengerjaan Implementasi Sistem.....	78
4.2.1 Antena Mikrostrip.....	78
4.2.2 <i>Metasurface</i>	79
4.2.2.1 Pengaruh Dimensi <i>Metasurface</i>	79
4.2.2.2 Pengaruh Jarak <i>Metasurface</i> dengan Antena Mikrostrip.....	80
4.2.3 LNA.....	80
4.3 Hasil Akhir Sistem.....	81
4.3.1 Simulasi Antena Mikrostrip dengan <i>Metasurface</i>	81
4.3.1.1 Bukti Perubahan Polarisasi pada Simulasi	84
4.3.2 Hasil Pengukuran LNA.....	88
4.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-4.....	89
4.4.1 Kesimpulan CD-4.....	89
4.4.2 Ringkasan CD-4.....	89

BAB 5 PENGUKURAN SISTEM	90
5.1 Skema Pengujian Sistem.....	90
5.2 Proses Pengukuran	90
5.2.1 Pengukuran Tahap Pertama	90
5.2.1.1 Langkah Pengukuran.....	91
5.2.1.2 Hasil Pengukuran Tahap Pertama.....	91
5.2.1.2.1 Hasil Pengukuran dengan VNA.....	91
5.2.1.2.2 Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Tilting</i>	93
5.2.2 Pengukuran Tahap Kedua.....	97
5.2.2.1 Langkah Pengukuran.....	97
5.2.2.2 Hasil Pengukuran Tahap Kedua	97
5.3 Analisis Hasil Kesimpulan.....	101
5.3.1 <i>Return Loss</i>	101
5.3.2 VSWR dan <i>Bandwidth</i>	101
5.3.3 Daya Terima	103
5.3.4 Pola Radiasi	104
5.3.5 Polarisasi.....	105
5.3.6 <i>Gain</i>	106
5.3.7 Perbandingan Parameter	106
5.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-5.....	107
5.4.1 Kesimpulan CD-5	107
5.4.2 Ringkasan CD-5	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN CD-1	110
LAMPIRAN CD-3.....	116
LAMPIRAN CD-4.....	117
LAMPIRAN CD-5.....	124