

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL BAHASA INDONESIA</b> .....	iii
<b>JUDUL BAHASA INGGRIS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>INTISARI</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	3
I.3. Pertanyaan Penelitian.....	3
I.4. Cakupan Kegiatan.....	3
I.5. Tujuan Penelitian .....	3
I.6. Manfaat Penelitian .....	4
I.7. Tinjauan Pustaka.....	4
I.8. Landasan Teori .....	6
I.8.1. GNSS .....	6
I.8.2. Sinyal GPS.....	7
I.8.2.1 Penginformasian jarak atau <i>pseudorandom noise code</i> (PRN) .....	8
I.8.2.2 Penginformasian posisi satelit ( <i>navigation message</i> ).....	8
I.8.2.3 Gelombang Pembawa ( <i>carrier wave</i> ).....	10
I.8.3. Pengukuran Jarak dengan GPS.....	10

I.8.3.1 Metode <i>pseudorange</i> .....	10
I.8.3.2 Metode <i>carrier phase</i> .....	11
I.8.4. Penentuan Posisi dengan GPS Metode Relatif .....	12
I.8.5. <i>Post-processing Kinematic (PPK)</i> .....	14
I.8.6. Antena GPS .....	15
I.8.6.1 Antena <i>quadrifilar helix</i> .....	16
I.8.6.2 Antena <i>microstrip</i> .....	17
I.8.7. Modul GPS OEM .....	19
I.8.8. <i>Signal to Noise Ratio (SNR)</i> .....	19
I.8.9. Kepresisian .....	20
I.8.10. Uji Statistik .....	21
I.8.10.1 Uji normalitas .....	21
I.8.10.2 Uji dua varian sampel .....	23
I.9. Hipotesis Penelitian .....	24
<b>BAB II PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
II.1. Persiapan .....	25
II.1.1. Peralatan dan Bahan Pembuatan Antena <i>Quadrifilar Helix</i> .....	25
II.1.1.1. Perangkat keras ( <i>hardware</i> ) .....	25
II.1.1.2. Bahan pembuatan antena .....	25
II.1.2. Peralatan Pengukuran dan Pengolahan data .....	26
II.1.2.1. Perangkat keras ( <i>hardware</i> ) .....	26
II.1.2.2. Perangkat lunak ( <i>software</i> ) .....	26
II.2. Pelaksanaan .....	27
II.2.1. Antena <i>Quadrifilar Helix</i> .....	30
II.2.1.1. Desain antena <i>quadrifilar helix</i> .....	30
II.2.1.2. Pembuatan fisik antena <i>quadrifilar helix</i> .....	33

II.2.2. Antena <i>Microstrip</i> .....	34
II.2.3. Perangkaian Antena dengan Modul GPS OEM .....	36
II.2.4. Pengujian Kinerja Antena <i>Quadrifilar Helix</i> dan Antena <i>Microstrip</i> .....	39
II.2.4.1 Pengukuran SNR .....	40
II.2.4.2 Pengukuran kepresisian .....	41
II.2.5. Konversi <i>Raw data</i> GPS ke RINEX .....	43
II.2.6. Kontrol Kualitas data dengan TEQC .....	44
II.2.7. Pengolahan Data <i>Post-Processing</i> dengan RTKPOST .....	44
II.2.8. Uji Statistik Data Pengukuran .....	45
II.2.8.1. Uji normalitas data .....	45
II.2.8.2. Uji dua varian sampel .....	46
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	47
III.1 Hasil Fisik Antena <i>Quadrifilar Helix</i> .....	47
III.2 Data Hasil Pengujian Kinerja Antena .....	49
III.2.1 Data Hasil Pengukuran Kondisi Obstruksi di Titik N0005 .....	49
III.2.2 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) Hasil Pengukuran .....	51
III.2.3 Data Hasil Pengukuran Kepresisian Titik N0005 .....	52
III.3 Data Hasil Kontrol Kualitas Data Pengukuran .....	55
III.4 Hasil Uji Statistik .....	57
III.4.1 Uji Normalitas Data .....	57
III.4.2 Uji Dua Varian Sampel .....	58
III.5 Analisis Perbandingan Hasil Pengukuran Modul GPS OEM .....	59
III.5.1 Analisis Perbandingan SNR Hasil Pengukuran .....	60
III.5.1.1 Analisis perbandingan hasil pengukuran SNR .....	60
III.5.1.2 Analisis perbandingan SNR hasil pengukuran kepresisian .....	64
III.5.2 Analisis Perbandingan Kepresisian Hasil Pengukuran .....	69

<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	73
IV.1. Kesimpulan .....	73
IV.2. Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	75
<b>LAMPIRAN</b> .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Perlengkapan GNSS .....	7
Gambar I.2. Komponen sinyal GPS.....	7
Gambar I.3. Format data pesan navigasi.....	9
Gambar I.4. Penentuan Posisi Relatif .....	13
Gambar I.5. Antena <i>quadrifilar helix</i> .....	16
Gambar I.6. Struktur antena <i>microstrip</i> .....	17
Gambar I.7. Presisi pada kurva distribusi data .....	20
Gambar I.8. Kurva fungsi distribusi normal .....	22
Gambar II.1. Diagram alir penelitian.....	29
Gambar II.2. Desain antena <i>quadrifilar helix</i> frekuensi .....	30
Gambar II.3. Desain sambungan standar titik <i>feed</i> .....	31
Gambar II.4. Desain potongan memanjang dan proyeksi dudukan antena .....	32
Gambar II.5. Foto peralatan pembuatan antena .....	33
Gambar II.6. Foto bahan pembuatan antena .....	33
Gambar II.7. Foto penyolderan antena .....	34
Gambar II.8. Foto bentuk fisik antena <i>microstrip</i> .....	35
Gambar II.9. Sirkuit aplikasi modul GPS Skytraq NS-Raw .....	36
Gambar II.10. Foto rangkaian modul GPS SkyTraq dengan antena <i>microstrip</i> .....	38
Gambar II.11. Foto rangkaian modul GPS SkyTraq dengan antena <i>quadrifilar helix</i> .....	39
Gambar II.12. Foto pengukuran kondisi obstruksi di sekitar titik N0005 menggunakan <i>Boussole Teodolit Compass (BTC)</i> .....	40
Gambar II.13. Foto pengukuran SNR di sekitar titik N0005.....	41
Gambar II.14. Pengaturan metode pengukuran pada RTK LIB .....	42
Gambar II.15. Foto pengukuran kepresisian titik N0005 menggunakan antena <i>quadrifilar helix dan microstrip</i> .....	42
Gambar II.16. Proses dan hasil konversi data pengukuran.....	43
Gambar II.17. Pengolahan data hasil pengukuran menggunakan RTKPOST.....	45
Gambar III.1. Foto fisik antena <i>quadrifilar helix</i> .....	47
Gambar III.2. Foto fisik dudukan antena <i>quadrifilar helix</i> .....	48

Gambar III.3. Diagram obstruksi di titik N0005 .....	50
Gambar III.4. Cuplikan hasil pengolahan TEQC .....	55
Gambar III.5. Grafik elevasi satelit hasil pengukuran SNR menggunakan antena <i>quadrifilar helix</i> .....	60
Gambar III.6. Grafik elevasi satelit hasil pengukuran SNR menggunakan antena <i>microstrip</i> .....	61
Gambar III.7. Grafik SNR hasil pengukuran SNR menggunakan antena <i>quadrifilar helix</i> .....	62
Gambar III.8. Grafik SNR hasil pengukuran SNR menggunakan antena <i>microstrip</i> .....	63
Gambar III.9. Elevasi satelit pengukuran antena <i>quadrifilar helix</i> .....	65
Gambar III.10. Elevasi satelit pengukuran antena <i>microstrip</i> .....	66
Gambar III.11. Grafik SNR hasil pengukuran antena <i>quadrifilar helix</i> .....	67
Gambar III.12. Grafik SNR hasil pengukuran antena <i>microstrip</i> .....	68
Gambar III.13. Grafik simpangan baku hasil pengukuran .....	70
Gambar III.14. Persebaran koordinat data pengukuran kedua antena .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Spesifikasi antena <i>quadrifilar helix</i> .....	16
Tabel I.2. Spesifikasi antena <i>microstrip</i> .....	18
Tabel II.1. Arah polarisasi pada antena <i>quadrifilar helix</i> .....	32
Tabel II.2. Spesifikasi antena <i>microstrip</i> .....	35
Tabel II.3. Keterangan sirkuit aplikasi modul GPS SkyTraq NS-Raw .....	37
Tabel III.1. Perbandingan fisik antena.....	48
Tabel III.2. Cuplikan data SNR hasil pengukuran antena <i>quadrifilar helix</i> .....	51
Tabel III.3. Cuplikan data SNR hasil pengukuran antena <i>microstrip</i> .....	52
Tabel III.4. Data koordinat hasil pengukuran antena <i>quadrifilar helix</i> .....	53
Tabel III.5. Data koordinat hasil pengukuran antena <i>microstrip</i> .....	54
Tabel III.6. Perbandingan kode PRN satelit teramat .....	56
Tabel III.7. Hasil uji normalitas data hasil pengukuran antena <i>quadrifilar helix</i> .....	57
Tabel III.8. Hasil uji normalitas data hasil pengukuran antena <i>microstrip</i> .....	58
Tabel III.9. Hasil uji dua varian sampel.....	59
Tabel III.10. Hasil kinerja antena <i>quadrifilar helix</i> dan <i>microstrip</i> .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Dimensi Antena Helix Quadrifilar Frekuensi 1575.42 MHz .....	77
Lampiran B Koordinat Hasil Pengolahan RTKPOST .....	79
Lampiran C Hasil Pengolahan Data Ukuran menggunakan TEQC.....	93