

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xviii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Batasan Masalah.....	9
1.4 Keaslian dan Kedalaman.....	10
1.5 Tujuan	15
1.6 Manfaat.....	16
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	18
2.1 Tinjauan Pustaka	18
2.1.1 Kondisi geologi di sekitar Candi Borobudur.....	17
2.1.2 Karakteristik struktur tanah Candi Borobudur	21
2.1.3 Deformasi horizontal tinjauan aspek geoteknik	24
2.1.4 Deformasi vertikal tinjauan aspek geoteknik	25
2.1.5 Stabilitas lereng	27
2.1.6 Deformasi struktur bangunan Candi Borobudur.....	28
2.1.7 Pemantauan candi tinjauan aspek geodetik	30
2.1.8 Pemantauan deformasi vertikal dari aspek geodetik	32
2.1.9 Pemantauan deformasi horizontal dari aspek geodetik	33
2.1.10 Pemantauan menggunakan GPS	34
2.1.11 Analisis data pengamatan GPS	36
2.1.12 Integrasi data GPS dan data terestris	37
2.1.13 Metode analisis deformasi	40
a. Analisis deformasi konvensional	41
b. Analisis deformasi lanjut (<i>advanced</i>)	46
2.1.14 Peningkatan analisis deformasi	47
2.2 Landasan Teori	49
2.2.1 Pengamatan deformasi metode geodetik dan non-geodetik	51
2.2.2 Metode pengamatan dengan GPS	53
a. Konsep penentuan posisi dengan GPS.....	55
b. Bias dan kesalahan GPS	55
c. Penentuan posisi dengan GPS menggunakan data fase	59

d. Perataan jaring GPS pada perangkat lunak GAMIT.....	60
2.2.3 Kalman filter	62
2.2.4 Metode pengamatan terestris	64
a. Pengukuran jaring pemantau horizontal	64
b. Pengukuran jaring pemantau vertikal	66
c. Hitung kuadrat terkecil metode parameter	66
2.2.5 Evaluasi hasil hitung perataan	72
a. Uji global dan <i>data snooping</i>	72
b. Pope's Tau <i>data snooping</i>	74
2.2.6 Metode analisis deformasi	76
2.2.7 Integrasi data GPS dan data terestris	78
a. Model transformasi datum 3D metode Helmert	79
b. Transformasi Procrustes	80
2.2.8 Penentuan model matematika deformasi	83
2.3 Pertanyaan Penelitian	85
2.4 Hipotesis	85
BAB III. METODE PENELITIAN.....	87
3.1 Variabel Penelitian	87
3.2 Bahan dan Alat.....	89
3.2.1 Data pengukuran GPS	89
a. Desain jaring GPS	89
b. Stabilitas titik/tugu GPS	91
c. Metode pengukuran GPS	91
3.2.2 Data pengukuran jaring horizontal metode terestris.....	94
a. Karakteristik data pengukuran horizontal (poligon)	94
b. Karakteristik data pengukuran horizontal dengan Total Station.	96
c. Jaring pengukuran horizontal	96
3.2.3 Data pengukuran jaring vertikal metode terestris.....	97
a. Karakteristik data pengukuran jaring vertikal tahun 2002,	
2003, 2004.....	99
b. Karakteristik data pengukuran jaring vertikal 2007 dan 2011...	100
c. Karakteristik data pengukuran jaring vertikal dengan <i>Total</i>	
<i>Station</i>	100
3.3 Prosedur Penelitian	100
3.4 Pengolahan Data	102
3.4.1 Pengolahan data GPS	102
a. Persiapan	102
b. Pengolahan data GPS 2012	104
c. Pengolahan data multi kala	115
3.4.2 Pengolahan data poligon hasil pengukuran dengan metode	
terestris	116
3.4.3 Pengolahan data jaring vertikal hasil pengukuran metode terestris	
.....	121
3.4.4 Integrasi data pengamatan GPS dan terestris	123
3.5 Cara Analisis Data	125
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	127
4.1 Hasil Pengolahan Jaring GPS	127

4.1.1 Evaluasi kualitas data pengamatan GPS tahun 2012	127
4.1.2 Hasil pengolahan data GPS tahun 2012	130
a. Hasil <i>regional processing</i> tahun 2012	130
b. Hasil pengolahan <i>local processing</i> 2012	141
4.1.3 Analisis data pengamatan multi kala	149
a. <i>Regional processing</i>	149
b. <i>Local processing</i>	153
c. Prediksi posisi GPS pertahun	157
4.1.4 Analisis pergeseran antar kala	158
4.2 Hasil Pengolahan Jaring Horisontal dengan Metode Terestris.....	163
4.2.1 Evaluasi kualitas data jaring horizontal dengan metode terestris....	163
4.2.2 Hasil hitungan perataan terpisah masing-masing kala.....	164
4.2.3 Analisis pergeseran horizontal berdasarkan data pengukuran terestris.....	168
4.3 Hasil Pengolahan Jaring Vertikal dengan Metode Terestris.....	177
4.3.1 Analisis kualitas jaring	177
4.3.2 Analisis pergeseran posisi vertikal	180
4.4 Integrasi Data GPS dan Terestris	184
4.4.1 Transformasi data terestris tahun 2002	185
4.4.2 Transformasi data terestris 2004	188
4.4.3 Transformasi data terestris 2012	190
4.5 Analisis Stabilitas Candi Borobudur	196
4.5.1 Analisis stabilitas dengan metode geodetik	196
4.5.2 Komparasi dengan hasil studi geoteknik.....	210
a. Analisis pergeseran horizontal.....	210
b. Analisis pergeseran vertikal	212
c. Analisis pergeseran 3D.....	213
4.6 Hasil Temuan dan Pengembangan.....	215
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	219
5.1 Kesimpulan	219
5.2 Saran	221
DAFTAR PUSTAKA	223
LAMPIRAN.....	232