

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	3
I.3 Tujuan	3
I.4 Manfaat	3
I.5 Batasan Masalah	4
I.6 Tinjauan Pustaka.....	4
I.7 Landasan Teori	7
I.7.1 Gaya berat	7
I.7.2 Geoid Lokal.....	9
I.7.3 Digital <i>Terrain</i> Model (DTM)	19
I.7.4 Koreksi Undulasi.....	24
I.7.5 Analisis Ketelitian Geoid Lokal.....	25
I.7.6 Uji Statistik.....	28

I.8 Hipotesis	29
BAB II PELAKSANAAN.....	30
II.1 Persiapan.....	30
II.1.1 Lokasi Penelitian.....	30
II.1.2 Persiapan Peralatan	31
II.1.3 Persiapan Data	31
II.2 Pelaksanaan	46
II.2.1 Perhitungan Kontribusi <i>Global Geopotential Model (GGM)</i>	48
II.2.2 Perhitungan Kontribusi <i>Terrain</i>	50
II.2.3 Perhitungan Residu Anomali Gayaberat.....	58
II.2.4 Perhitungan Residu Geoid	60
II.2.5 Perhitungan Undulasi Gravimetrik Geoid	70
II.2.6 Perhitungan Ketelitian Undulasi Gravimetrik Geoid.....	73
II.2.7 Analisis Ketelitian Undulasi Gravimetrik Geoid.....	74
II.2.8 Penyajian Undulasi Gravimetrik.....	74
BAB 3 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	76
III.1 Kontribusi <i>Terrain</i> terhadap Model Geoid Lokal	76
III.1.1 Karakteristik Data DTM.....	76
III.1.2 Karakteristik Data Anomali Gayaberat	85
III.1.3 Kontribusi <i>terrain</i>	87
III.2 Model Geoid Lokal D.I. Yogyakarta	95
III.2.1 Kontribusi GGM EGM 2008.....	95
III.2.2 Residu Anomali Gayaberat.....	98
III.2.3 Residu Geoid dan nilai estimasi <i>error</i> -nya.....	101
III.2.4 Undulasi Geoid Lokal.....	111
III.2.5 Perbedaan visual undulasi geoid lokal	115
III.2.6 Ketelitian Undulasi Gravimetrik	118
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	121
IV.1 Kesimpulan	121

IV.2 Saran	122
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Bidang bidang ekuipotensial gaya berat	7
Gambar I.2 Tiga komponen gelombang penyusun geoid	7
Gambar I.3 Reduksi RTM di gambarkan sebagai perbedaan antara efek topografi dengan topografi referensi	13
Gambar I.4 Hubungan antara Geoid dan co-geoid	14
Gambar I.5 Cuplikan peta RBI skala 1:25.000 NLP 1408-244 dan metadata datum yang digunakan.	21
Gambar I.6 diagram alir pembentukan DEMNAS	22
Gambar I.7 Pengadaan data RADAR Badan Informasi Geospasial	22
Gambar I.8 Ilustrasi hubungan antardatum vertikal pada data tinggi SRTM	25
Gambar I.9 GNSS-Levelling	26
Gambar II.1 Lokasi penelitian	2
Gambar II.2 Data GGM EGM 2008	32
Gambar II.3 Format data koefisien harmonik bola	33
Gambar II.4 distribusi anomali free air dan cakupan wilayah penelitian	34
Gambar II.5 Data anomali free-air dalam format data <i>point</i> GRAVSOFT	35
Gambar II.6 Proses seleksi data anomali free-air sesuai dengan wilayah penelitian	36
Gambar II.7 NLP DEMNAS pada wilayah D.I Yogyakarta dan sebagian Provinsi Jawa Tengah	37
Gambar II.8 Cuplikan data DEMNAS yang telah diekstrak menjadi data <i>point</i>	38
Gambar II.9 DTM pada wilayah penelitian yang dibentuk dari shapefile kontur	39
Gambar II.10 Proses konversi interpolasi TIN menjadi data raster	40
Gambar II.11 Proses memperoleh nilai koordinat longitude tiap titik pada <i>software</i> QGIS	41
Gambar II.12 Pengunduhan data SRTM 30_+	42
Gambar II.13 Proses seleksi data topografi SRTM30_+ menggunakan <i>software</i> ArcGIS	42

Gambar II.14 Proses <i>gridding</i> data tinggi SRTM datum EGM 1996 dengan resolusi spasial $0.025^{\circ} \times 0.025^{\circ}$	43
Gambar II.15 Perhitungan undulasi geoid EGM 1996 pada bidang <i>terrain</i> detail.....	44
Gambar II.16 Perhitungan selisih undulasi EGM 1996 dan undulasi EGM 08 pada resolusi data grid undulasi $0,025^{\circ}$ menggunakan program GCOMB.....	45
Gambar II.17 Perhitungan Hterkoreksi menggunakan program GCOMB	45
Gambar II.18 Distribusi TTG pada wilayah penelitian	46
Gambar II.19 Diagram alir penelitian.....	48
Gambar II.20 Perhitungan undulasi EGM 2008 pada program GEOEGM.....	49
Gambar II.21 Perhitungan anomali GGM pada program GEOEGM	50
Gambar II.22 Pemilihan data DTM DEMNAS dengan interval data $0,025^{\circ} \times 0,025^{\circ}$	52
Gambar II.23 Hasil seleksi data DEMNAS yang telah dilakukan penyusunan ulang format data	53
Gambar II.24 <i>Gridding</i> dan interpolasi data DEMNAS menjadi detailed elevation.....	54
Gambar II.25 Pembuatan <i>reference</i> elevation pada program TCGRID	55
Gambar II.26 Perhitungan koreksi <i>terrain</i> DEMNAS dengan metode RTM.....	56
Gambar II.27 Proses perhitungan <i>indirect effect</i> DEMNAS menggunakan program TC57	
Gambar II.28 Proses menghilangkan pengaruh GGM pada program GEOEGM.....	58
Gambar II.29 Proses perhitungan residu anomali gayaberat dengan program TC	59
Gambar II.30 Proses perhitungan estimasi kovarian empirik anomali gayaberat.	60
Gambar II.31 Cuplikan report <i>command-line</i> pada program EMPCOV	61
Gambar II.32 Data output kovarian empirik yang digitung dengan program EMPCOV	62
Gambar II.33 Fungsi kovarian empirik anomali yang dihitung dengan program EMPCOV	63
Gambar II.34 Program degv dan data GGM model EGM 2008.....	64
Gambar II.35 Program degv.for yang di- <i>running</i> menggunakan <i>software</i> Fortran compiler.....	64
Gambar II.36 Proses perhitungan fungsi kovarian analitik menggunakan program COVFIT	65

- Gambar III.11 Grafik fungsi kovarian empirik dan analitik pada varian data DTM: (a) peta RBI Skala 1; 25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus..... 104
- Gambar III.12 Pola kontur residu geoid pada varian data DTM : (a) peta RBI Skala 1: 25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus 107
- Gambar III.13 Pola kontur estimasi kesalahan residu geoid pada varian data DTM : (a) peta RBI Skala 1; 25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus..... 110
- Gambar III.14 Pola kontur undulasi gravimetrik menggunakan kombinasi data EGM 2008 dan varian data DTM: (a) peta RBI Skala 1; 25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus..... 113
- Gambar III.15 pola kontur selisih undulasi gravimetrik : (a) $N_{RBI} - N_{DEMNAS}$; (b) $N_{RBI} - N_{SRTM}$; (c) $N_{DEMNAS} - N_{SRTM}$ 117

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Konstanta model ellipsoid	8
Tabel I.2 Spesifikasi DEMNAS.....	23
Tabel II.1 Susunan parameter <i>pixel definition</i> sebagai perimeter wilayah penelitian dan interval data	36
Tabel III.1 Nilai statistik bidang terrain detailed elevation pada data DTM: (a) peta RBI skala 1:25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus.....	79
Tabel III.2 Nilai statistik bidang terrain coarse elevation pada data DTM: (a) peta RBI skala 1:25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus.....	81
Tabel III.3 Nilai statistik bidang terrain <i>reference</i> elevation pada data DTM: (a) peta RBI skala 1:25.000; (b) DEMNAS; (c) SRTM30_plus.	84
Tabel III.4 Hasil perhitungan statistik koreksi RTM pada tiap varian DTM	90
Tabel III.5 Hasil perhitungan statistik indirect effect pada tiap varian DTM.....	93
Tabel III.6 Hasil uji signifikansi parameter dua metode nilai indirect effect DEMNAS dan SRTM30_plus terhadap peta RBI skala 1:25.000	94
Tabel III.7 Nilai statistik anomali dan undulasi EGM 2008 pada degree 360 dengan interval data grid sebesar 0,025°.....	96
Tabel III.8 Statistik residu anomali gayaberat. Δg_{FA} : anomali gayaberat free-air; Δg_{GM} : anomali gayaberat EGM 2008; $\Delta res_{DEMNAS, RBI, SRTM}$: residu anomali gayaberat pada DEMNAS, peta RBI skala 1:25.000, dan SRTM30_plus....	100
Tabel III.9 Parameter kovarian empirik pada masing-masing varian DTM.....	102
Tabel III.10 Parameter model kovarian analitik residu anomali gayaberat pada varian DTM.	104
Tabel III.11 Nilai statistik residu geoid pada tiap varian DTM.....	107
Tabel III.12 Hasil uji signifikansi parameter dua metode nilai residu geoid pada data DTM DEMNAS dan SRTM30_plus terhadap peta RBI skala 1:25.000	108
Tabel III.13 Nilai statistik estimasi kesalahan residu geoid	111
Tabel III.14 Hasil statistik nilai undulasi varian DTM.....	114

Tabel III.15 Hasil uji signifikansi parameter dua metode nilai undulasi gravimetrik geoid pada data DTM DEMNAS dan SRTM30_plus terhadap peta RBI skala 1:25.000.....	115
Tabel III.16 Selisih undulasi geometrik dengan undulasi gravimetrik	119

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Daftar koordinat TTG	128
LAMPIRAN B Data Global Geopotential Model (GGM)	130
LAMPIRAN C Data Anomali Gayaberat <i>Free-Air</i>	133
LAMPIRAN D Data <i>Digital Terrain Model</i> (DTM).....	137
LAMPIRAN E Nilai Statistik Uji Ketelitian Undulasi Gravimetrik.....	141

DAFTAR SINGKATAN

DEM	<i>Digital Elevation Model</i>
DEMNAS	DEM Nasional
D.I.	Daerah Istimewa
DTM	<i>Digital Terrain Model</i>
EGM	<i>Earth Gravitational Model</i>
FFT	<i>Fast Fourier Transformation</i>
GGM	<i>Global Gravity Model</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite Systems</i>
LSC	<i>Least Square Collocation</i>
MSL	<i>Mean Sea Level</i>
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NGA	<i>National Geospatial-Intelligence Agency</i>
RBI	Rupa Bumi Indonesia
RTM	<i>Residual Terrain Model</i>
SRGI	Sistem Referensi Geospasial Indonesia
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Model</i>
TTG	Titik Tinggi Geodesi
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
WGS	<i>World Geodetic Systems</i>