

## DAFTAR ISI

|                                                                                   |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                                          | v     |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                                                          | vi    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                                                         | vii   |
| KATA PENGANTAR .....                                                              | viii  |
| DAFTAR ISI.....                                                                   | x     |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                                | xiii  |
| DAFTAR TABEL.....                                                                 | xv    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                              | xvi   |
| INTISARI .....                                                                    | xvii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                                             | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                                            | 1     |
| I.1. Latar Belakang.....                                                          | 1     |
| I.2. Identifikasi Masalah .....                                                   | 3     |
| I.3. Pertanyaan Penelitian .....                                                  | 3     |
| I.4. Cakupan Kegiatan .....                                                       | 3     |
| I.5. Tujuan Penelitian.....                                                       | 4     |
| I.6. Manfaat Penelitian.....                                                      | 4     |
| I.7. Tinjauan Pustaka .....                                                       | 4     |
| I.8. Landasan Teori .....                                                         | 6     |
| I.8.1. Geodinamika.....                                                           | 6     |
| I.8.2. Sesar Opak.....                                                            | 7     |
| I.8.3. <i>Global Navigation Satalite System</i> (GNSS) .....                      | 8     |
| I.8.4. Pengamatan Dasar GNSS .....                                                | 9     |
| I.8.5. Penentuan Posisi Menggunakan GNSS.....                                     | 9     |
| I.8.6. Bias dan Kesalahan dalam Penentuan Posisi.....                             | 12    |
| I.8.7. <i>International Terrestrial Reference Frame</i> (ITRF).....               | 14    |
| I.8.8. <i>International GNSS Services</i> (IGS) .....                             | 14    |
| I.8.9. Perangkat Lunak <i>Translation, Editing and Quality Check</i> (TEQC) ..... | 16    |
| I.8.10. Perangkat Lunak GAMIT/GLOBK .....                                         | 17    |
| I.8.11. Perataan Jaring pada GAMIT/GLOBK .....                                    | 19    |

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.8.12. Analisis Deformasi .....                                                                                                  | 23 |
| I.9. Hipotesis .....                                                                                                              | 25 |
| BAB II RENCANA PELAKSANAAN.....                                                                                                   | 26 |
| II.1. Persiapan .....                                                                                                             | 26 |
| II.1.1. Studi Pustaka.....                                                                                                        | 26 |
| II.1.2. Peralatan Penelitian.....                                                                                                 | 26 |
| II.1.3. Bahan Penelitian.....                                                                                                     | 27 |
| II.1.4. Konfigurasi Titik-titik Pengamatan GNSS .....                                                                             | 28 |
| II.1.5. Pemilihan Titik-titik Ikat IGS .....                                                                                      | 29 |
| II.2. Pelaksanaan Penelitian .....                                                                                                | 31 |
| II.2.1. <i>Editing</i> Data Pengamatan.....                                                                                       | 35 |
| II.2.2. Pengecekan Kualitas Data dengan TEQC.....                                                                                 | 37 |
| II.2.3. Pengolahan Data dengan GAMIT .....                                                                                        | 40 |
| II.2.4. Pengolahan Data dengan GLOBK .....                                                                                        | 49 |
| II.2.5. Perhitungan Kecepatan Pergeseran dan <i>Plotting</i> Kecepatan Pergeseran.....                                            | 50 |
| II.2.6. Uji Signifikansi Beda Dua Parameter .....                                                                                 | 51 |
| BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                                                                | 52 |
| III.1. Hasil Pengecekan Kualitas Data dengan TEQC .....                                                                           | 52 |
| III.1.1. Hasil Pengecekan Kualitas Data Pengukuran Tahun 2015.....                                                                | 52 |
| III.1.2. Hasil Pengecekan Kualitas Data Pengukuran Tahun 2016.....                                                                | 57 |
| III.2. Hasil Pengolahan dengan GAMIT/GLOBK.....                                                                                   | 61 |
| III.2.1. Hasil Nilai <i>Fract</i> .....                                                                                           | 61 |
| III.2.2. Hasil Nilai <i>Postfit Nrms</i> .....                                                                                    | 63 |
| III.2.3. Analisis Nilai Statistik $\chi^2/f$ .....                                                                                | 65 |
| III.2.4. Koordinat dan Simpangan Baku Data Pengukuran Tahun 2015 .....                                                            | 66 |
| III.2.5. Koordinat dan Simpangan Baku Data Pengukuran Tahun 2016 .....                                                            | 70 |
| III.2.6. Ketelitian Koordinat Keenam Project pada Masing-masing Komponen ( <i>Northing</i> , <i>Easting</i> dan <i>Up</i> ) ..... | 74 |
| III.3. Pergeseran Titik TGD dan SGY .....                                                                                         | 77 |
| III.3.1. Pergeseran pada Skenario I.....                                                                                          | 77 |
| III.3.2. Pergeseran pada Skenario II .....                                                                                        | 78 |
| III.3.3. Pergeseran pada Skenario III .....                                                                                       | 79 |

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| III.3.4. Pergeseran Skenario I, II dan III pada Komponen Koordinat ( <i>Northing</i> ,<br><i>Easting</i> dan <i>Up</i> ) ..... | 80  |
| III.4. Arah Pergeseran TGD dan SGY .....                                                                                       | 83  |
| III.4.1. Arah Pergeseran Horizontal.....                                                                                       | 83  |
| III.4.2. Arah Pergeseran Vertikal.....                                                                                         | 85  |
| III.5. Uji Signifikansi Beda Dua Parameter .....                                                                               | 87  |
| BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....                                                                                              | 90  |
| IV.1. Kesimpulan.....                                                                                                          | 90  |
| IV.2. Saran .....                                                                                                              | 91  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                                                                           | 92  |
| LAMPIRAN A.....                                                                                                                | 95  |
| LAMPIRAN B.....                                                                                                                | 98  |
| LAMPIRAN C .....                                                                                                               | 100 |
| LAMPIRAN D.....                                                                                                                | 142 |
| LAMPIRAN E .....                                                                                                               | 153 |
| LAMPIRAN F .....                                                                                                               | 158 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar I.1. Posisi Sesar Opak .....                                                                | 7  |
| Gambar I.2. Visualisasi persebaran titik IGS diseluruh dunia.....                                  | 15 |
| Gambar II.1. Persebaran titik TGD dan SGY .....                                                    | 29 |
| Gambar II.2. Konfigurasi jaring IGS skenario I, II dan III.....                                    | 30 |
| Gambar II.3a. Diagram alir penelitian secara umum .....                                            | 31 |
| Gambar II.3b. Diagram alir penelitian secara umum.....                                             | 31 |
| Gambar II.4. Proses pengolahan GAMIT .....                                                         | 33 |
| Gambar II.5. Proses pengolahan GLOBK .....                                                         | 34 |
| Gambar II.6. Konversi data rinex Javad .....                                                       | 37 |
| Gambar II.7. Sebelum <i>editing type</i> antenna dan tinggi alat pada rinex .....                  | 39 |
| Gambar II.8. Setelah <i>editing type</i> antenna dan tinggi alat pada rinex .....                  | 39 |
| Gambar II.9a. Hasil cek kualitas data rinex dengan TEQC titik TGD 1 <i>doy</i> 129 tahun 2016..... | 38 |
| Gambar II.9b. Hasil cek kualitas data rinex dengan TEQC titik TGD 1 <i>doy</i> 129 tahun 2016..... | 39 |
| Gambar II.10. Struktur direktori data .....                                                        | 42 |
| Gambar II.11. Hasil <i>editing l-file</i> .....                                                    | 44 |
| Gambar II.12. Hasil <i>editing file process default</i> .....                                      | 44 |
| Gambar II.13. Hasil <i>editing file sestbl.</i> .....                                              | 45 |
| Gambar II.14. Hasil <i>editing file site.default</i> .....                                         | 45 |
| Gambar II.15. Hasil <i>editing file sittbl.</i> .....                                              | 46 |
| Gambar II.16. Hasil <i>editing file station.info</i> .....                                         | 46 |
| Gambar III.1. MP1 data pengukuran tahun 2015 .....                                                 | 54 |
| Gambar III.2. MP2 data pengukuran tahun 2015 .....                                                 | 55 |
| Gambar III.3. IOD data pengukuran tahun 2015 .....                                                 | 55 |
| Gambar III.4. IOD or MP <i>slips</i> data pengukuran tahun 2015.....                               | 56 |
| Gambar III.5. Nilai % data pengukuran tahun 2015 .....                                             | 56 |
| Gambar III.6. MP1 data pengukuran tahun 2016 .....                                                 | 59 |
| Gambar III.7. MP2 data pengukuran tahun 2016 .....                                                 | 59 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar III.8. IOD data pengukuran tahun 2016 .....                        | 60 |
| Gambar III.9. IOD or MP <i>slips</i> data pengukuran tahun 2016.....      | 60 |
| Gambar III.10. Nilai % data pengukuran tahun 2016.....                    | 61 |
| Gambar III.11. Grafik simpangan baku <i>project</i> and1 .....            | 67 |
| Gambar III.12. Grafik simpangan baku <i>project</i> and2 .....            | 68 |
| Gambar III.13. Grafik simpangan baku <i>project</i> and3 .....            | 69 |
| Gambar III.14. Grafik simpangan baku <i>project</i> and4 .....            | 71 |
| Gambar III.15. Grafik simpangan baku <i>project</i> and5 .....            | 72 |
| Gambar III.16. Grafik simpangan baku <i>project</i> and6 .....            | 73 |
| Gambar III.17. Grafik ketelitian koordinat komponen <i>Northing</i> ..... | 74 |
| Gambar III.18. Grafik ketelitian koordinat komponen <i>Easting</i> .....  | 75 |
| Gambar III.19. Grafik ketelitian koordinat komponen <i>Up</i> .....       | 75 |
| Gambar III.20. Grafik kecepatan pergeseran komponen <i>Northing</i> ..... | 80 |
| Gambar III.21. Grafik kecepatan pergeseran komponen <i>Easting</i> .....  | 81 |
| Gambar III.22. Grafik kecepatan pergeseran komponen <i>Up</i> .....       | 81 |
| Gambar III.23. Hasil <i>plotting</i> horizontal pada skenario I .....     | 83 |
| Gambar III.24. Hasil <i>plotting</i> horizontal pada skenario II.....     | 84 |
| Gambar III.25. Hasil <i>plotting</i> horizontal pada skenario III .....   | 84 |
| Gambar III.26. Hasil <i>plotting</i> vertikal pada skenario I .....       | 85 |
| Gambar III.27. Hasil <i>plotting</i> vertikal pada skenario II.....       | 86 |
| Gambar III.28. Hasil <i>plotting</i> vertikal pada skenario III .....     | 86 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel II.1. Keterangan simbol pada hasil pengolahan TEQC .....                                           | 39 |
| Tabel II.2. Pengorganisasian dan isi <i>file project</i> .....                                           | 41 |
| Tabel III.1. Hasil pengecekan dengan TEQC data pengukuran tahun 2015.....                                | 52 |
| Tabel III.2. Hasil pengecekan dengan TEQC data pengukuran tahun 2016.....                                | 57 |
| Tabel III.3. Nilai <i>fract</i> pengolahan GAMIT <i>project and1</i> , <i>and2</i> dan <i>and3</i> ..... | 62 |
| Tabel III.4. Nilai <i>postfit nrms</i> dan fase <i>project</i> pengolahan .....                          | 64 |
| Tabel III.5. Nilai $x^2/f$ pengolahan dengan GLOBK .....                                                 | 65 |
| Tabel III.6. Koordinat titik pantau <i>project and1</i> .....                                            | 66 |
| Tabel III.7. Koordinat titik pantau <i>project and2</i> .....                                            | 67 |
| Tabel III.8. Koordinat titik pantau <i>project and3</i> .....                                            | 69 |
| Tabel III.9. Koordinat titik pantau <i>project and4</i> .....                                            | 70 |
| Tabel III.10. Koordinat titik pantau <i>project and5</i> .....                                           | 71 |
| Tabel III.11. Koordinat titik pantau <i>project and6</i> .....                                           | 73 |
| Tabel III.12. Besar pergeseran dan ketelitian pergeseran skenario I .....                                | 77 |
| Tabel III.13. Besar pergeseran dan ketelitian pergeseran skenario II.....                                | 78 |
| Tabel III.14. Besar pergeseran dan ketelitian pergeseran skenario III .....                              | 79 |
| Tabel III.15. Hasil uji-t pada pengolahan skenario I .....                                               | 87 |
| Tabel III.16. Hasil uji-t pada pengolahan skenario II .....                                              | 88 |
| Tabel III.17. Hasil uji-t pada pengolahan skenario III.....                                              | 89 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran A. Tabel Nilai <i>Fract</i> Pengolahan GAMIT <i>Project</i> and4, and5 dan and6 .. | 95  |
| Lampiran A.1. Nilai <i>fract</i> pengolahan GAMIT <i>project</i> and4, and5 dan and6 .....  | 96  |
| Lampiran B Bahan Pendukung .....                                                            | 98  |
| Lampiran B.1. Tabel-t ( <i>student</i> ) .....                                              | 99  |
| Lampiran C Hasil Pengolahan dengan TEQC .....                                               | 100 |
| C.1. Cuplikan cek kualitas data pengamatan tahun 2015 .....                                 | 101 |
| C.2. Cuplikan cek kualitas data pengamatan tahun 2016 .....                                 | 120 |
| Lampiran D <i>File</i> Kontrol Pengolahan GAMIT/GLOBK .....                                 | 142 |
| Lampiran D.1. Cuplikan <i>l-file</i> .....                                                  | 143 |
| Lampiran D.2. Cuplikan <i>file process.default</i> .....                                    | 144 |
| Lampiran D.3. Cuplikan <i>file sestbl.</i> .....                                            | 146 |
| Lampiran D.4. Cuplikan <i>file sites.default</i> .....                                      | 149 |
| Lampiran D.5. Cuplikan <i>file sittble.</i> .....                                           | 150 |
| Lampiran D.6. Cuplikan <i>file station.info</i> .....                                       | 150 |
| Lampiran E Hasil Pengolahan GAMIT .....                                                     | 153 |
| E.1. Cuplikan <i>file q-file</i> .....                                                      | 154 |
| E.2. Cuplikan <i>file sh_gamit_summary</i> .....                                            | 156 |
| Lampiran F Hasil Pengolahan GLOBK .....                                                     | 158 |
| Lampiran F.1. Cuplikan <i>file project.log</i> .....                                        | 159 |
| Lampiran F.2. Cuplikan <i>file project.org</i> .....                                        | 160 |
| Lampiran F.3. Cuplikan <i>file velo.org</i> .....                                           | 165 |