

ANALISA DEFORMASI SELAT SUNDA PRA DAN PASCA ERUPSI GUNUNG ANAK KRAKATAU 22 DESEMBER 2018 BERDASARKAN DATA CORS-BIG

Sri Ayu Ningsih¹, Fauzan Murdapa² Eko Rahmadi³

Universitas Lampung: Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
Tlp. (0724) 70494/Fax. (0721) 701609
Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika FT – UNILA
sriayuningsih50@gmail.com

(Diterima 03 Desember 2020 , Disetujui 03 Oktober 2021)

Abstrak

Selat Sunda merupakan selat yang menghubungkan Pulau Jawa dan Pulau Sumatera. Pada selat ini terdapat gunung api yang aktif yaitu Anak Krakatau. Pada 22 Desember 2018 Gunung Anak Krakatau mengalami erupsi dan terjadi longsor bawah laut sekitar 64 hektar. Berdasarkan kejadian tersebut, maka perlu dilakukannya penelitian mengenai deformasi yang terjadi di wilayah Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi.

Penelitian ini berfokus pada penentuan kecepatan pergeseran dan regangan menggunakan data pengamatan titik CORS di sekitar Selat Sunda yang dikelola oleh BIG. Pengolahan data menggunakan *software* GAMIT. Uji statistik bertujuan untuk mengetahui sebelum dan sesudah erupsi Gunung Anak Krakatau, Selat Sunda mengalami perubahan pola pergeseran secara signifikan atau tidak.

Hasil penelitian ini adalah, vektor pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi, yang masih dipengaruhi Blok Sunda dominan ke arah Timur, dengan besar pergeseran sebelum erupsi 6,477 mm/tahun sampai 28,058 mm/tahun, sedangkan sesudah erupsi 14,309 mm/tahun sampai 23,774 mm/tahun. Vektor pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi, yang terbebas dari pengaruh Blok Sunda arahnya beragam disetiap titik, dengan besar pergeseran sebelum erupsi 6,446 mm/tahun sampai 19,012 mm/tahun, sedangkan sesudah erupsi 3,122 mm/tahun sampai 19,841 mm/tahun. Secara statistik pola pergeseran sebelum dan sesudah erupsi, Selat Sunda tidak mengalami perubahan yang signifikan. Pola regangan Selat Sunda sebelum erupsi, mengalami proses ekstensi seluruhnya, dengan nilai ekstensi terbesar adalah 0,4594 μ strain, sedangkan sesudah erupsi mengalami proses kompresi seluruhnya, dengan nilai kompresi terbesar adalah -0,6362 μ strain.

Kata Kunci: Selat Sunda, Gunung Anak Krakatau, Deformasi, CORS, GAMIT.

I. 1. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Selat Sunda merupakan wilayah yang menghubungkan Pulau Sumatera dengan Pulau Jawa. Selat ini berada pada pertemuan dua lempeng tektonik, yaitu lempeng Eurasia dan lempeng Australia. Akibat dari pertemuan kedua lempeng tersebut adalah terbentuknya zona subduksi dengan arah dan jenis penunjaman yang berbeda-beda disekitar Selat Sunda. Adanya pertemuan kedua lempeng tersebut menyebabkan terjadinya akumulasi energi pada zona subduksi sehingga lempeng mengalami tekanan dan regangan (Hidayat, 2012). Selain aktifitas tektonik, pergeseran Selat Sunda juga dipengaruhi oleh aktifitas vulkanik, yaitu dari salah satu gunung api aktif di Indonesia Gunung Anak Krakatau.

Pada 22 Desember 2018 Gunung Anak Krakatau mengalami erupsi dengan guncangan gempa 3,4 *magnitude* dan terjadi longsor

tanah dari lereng Gunung Anak Krakatau seluas 64 hektar (data BMKG 2018), hingga mengakibatkan terjadinya tsunami yang tingginya 0,9 meter di pantai Jambu, kabupaten Serang, 0,35 meter di pelabuhan Ciwandan, Banten, 0,36 meter di Kota Agung, Lampung, dan 0,28 meter di pelabuhan Panjang, kota Bandar Lampung (data *tide gauge* BIG 2018). Berdasarkan kejadian tersebut, maka perlu dilakukannya penelitian mengenai deformasi yang terjadi di wilayah Selat Sunda untuk mengetahui arah, kecepatan pergeseran serta besar regangan yang terjadi di wilayah tersebut sebelum dan sesudah erupsi terjadi, menggunakan titik CORS yang ada disekitar Selat Sunda.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengamati deformasi ialah metode GPS. Metode GPS adalah sistem satelit yang dapat

mengamati perubahan posisi atau deformasi dengan ketelitian sampai milimeter. Dalam penelitian ini akan menganalisis deformasi Selat Sunda sebelum dan sesudah terjadinya erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018 berdasarkan data CORS BIG.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa nilai pergeseran yang terjadi di wilayah Selat Sunda pra dan pasca erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018?
2. Bagaimana arah dan kecepatan pergeseran di wilayah Selat Sunda pra dan pasca erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018?
3. Berapa besar regangan di wilayah Selat Sunda pra dan pasca erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018?

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menghitung nilai dan kecepatan pergeseran, serta regangan di wilayah Selat Sunda dan melakukan analisa deformasi Selat Sunda pra dan pasca erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018 berdasarkan data CORS BIG. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai dan kecepatan pergeseran titik CORS yang ada di wilayah Selat Sunda, serta besar regangan yang terjadi di wilayah tersebut, pra dan pasca erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini antara lain :

1. Menggunakan titik CORS-BIG disekitar Selat Sunda.
2. Stasiun yang digunakan adalah sebanyak 6 yaitu CUJK (Cikaung), CPSR (Pasaruan, Cinangka), CGON (Cilegon), CTCN (Tampang Tua, Tampang), CLGI (Punduh Pidada), dan CSBK (Sibesi).
3. Data stasiun yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahun 2018 dan 2019, yaitu sebelum erupsi dan sesudah erupsi.
4. Penggunaan titik IGS sebagai titik ikat sebanyak 14 stasiun yaitu stasiun BAKO

(Indonesia), NTUS (Singapura), XMIS (Australia), COCO (Australia), DARW (Australia), DGAR (*United Kingdom*), IISC (India), CUSV (Thailand), HYDE (India), KARR (Australia), KAT1 (Australia), LHAZ (China), POHN (Micronesia), dan YAR3 (Australia).

5. Pengolahan data titik CORS-BIG menggunakan perangkat lunak GAMIT/GLBOK.
6. Perhitungan kecepatan pergeseran (*Velocity*) dan besar regangan di wilayah Selat Sunda.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Deformasi

Deformasi adalah perubahan kedudukan, pergerakan secara absolut atau relatif dari posisi suatu materi atau perubahan kedudukan dalam dimensi yang *linear* (Andreas, 2001). Deformasi erat kaitannya dengan perubahan posisi, dimensi dan kedudukan suatu materi atau objek. Perubahan yang terjadi secara umum disebabkan gaya berat atau beban yang terjadi pada objek tersebut.

Pergerakan atau perubahan posisi yang terjadi dapat ditinjau dari dua sisi. Jika ditinjau dari sisi atau titik pada objek itu sendiri, dinamakan dengan pergerakan titik absolut. Sedangkan jika ditinjau dari titik yang lain, dinamakan dengan pergerakan titik relatif.

Analisis deformasi bertujuan untuk menentukan kuantitas pergeseran dan parameter-parameter deformasi yang mempunyai karakteristik dalam ruang dan waktu (Chrzanowski, 1986 dalam Andriyani, 2012). Parameter deformasi ini didapat dari hasil pergeseran koordinat titik objek dalam pengamatan yang dilakukan berkala maupun kontinu. Secara garis besar tahapan-tahapan yang dilakukan dalam analisis deformasi yaitu (Andriyani, 2012):

1. Penyelenggaraan kerangka dasar.
2. Pengolahan data.
3. Analisis nilai pergeseran yang terjadi pada benda yang terdeformasi.
4. Penentuan model deformasi yang sesuai.

Analisis deformasi dapat dilakukan secara geometrik yaitu analisis regangan dengan hanya mengamati status geometri (ukuran dan dimensi) pada objek yang diamati. Data hasil pengamatan geodetik terhadap efek-efek respon suatu materi terhadap gaya yang bekerja padanya dapat membantu untuk menyusun suatu model

matematik yang mewakili jenis deformasi. Analisis geometrik ini dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Pergeseran, yaitu analisis yang menunjukkan perubahan posisi suatu benda dengan menggunakan data perbedaan posisi yang didapat dari perataan data pengamatan pada kala berbeda.
2. Regangan, yaitu analisis yang menunjukkan perubahan posisi, bentuk, dan ukuran suatu benda dengan menggunakan data pengamatan geodetik langsung atau data regangan yang diperoleh dari data pengamatan geodetik perubahan posisi. (Budi, 2014).

II.2 Velocity

Velocity adalah sebuah laju perpindahan dari sebuah kerangka acuan dan merupakan fungsi dari waktu. *Velocity* mengacu pada tingkat dimana sebuah objek berubah posisi dari posisi awal. Dalam hal ini dapat diartikan bahwa perpindahan posisi adalah perpindahan dari posisi awal menuju posisi berikutnya. *Velocity* dapat dikategorikan sebagai besaran vektor karena dipengaruhi oleh perpindahan. Perpindahan biasanya memperhitungkan arah pergerakannya misalkan ke arah utara, selatan, timur, dan barat.

Dalam studi deformasi, perhitungan yang diperlukan ialah perhitungan *velocity*. Pergerakan lempeng yang ada di Indonesia yaitu pergerakan lempeng di pulau Jawa atau pergerakan lempeng di pulau Sumatra dan pulau-pulau lainnya dapat digambarkan dalam *velocity* ini. Seberapa besar gerak suatu lempeng yang ada di bumi dan bagaimana arah/orientasi pergerakan lempeng tersebut yang dikaitkan dengan rentang waktu dapat diketahui melalui perhitungan *velocity*.

II.3 CORS (Continuously Operating Reference Station)

CORS (*Continuously Operating Reference Station*) adalah suatu teknologi berbasis GNSS yang berwujud sebagai suatu jaring kerangka geodetik yang pada setiap titiknya dilengkapi dengan *receiver* yang mampu menangkap sinyal dari satelit-satelit GNSS yang beroperasi secara penuh dan kontinu selama 24 jam perhari, 7 hari per minggu dengan mengumpulkan, merekam, mengirim data, dan memungkinkan para pengguna (*users*) memanfaatkan data dalam penentuan posisi, baik secara *post processing*

maupun secara *real time*. Aplikasi ini bisa mendapatkan ketelitian tinggi dengan tingkat produktivitas yang tinggi.

Data dapat disimpan per jam atau per hari, dengan selang waktu pengamatan per 1 detik, 5 detik, 10 detik, 15 detik, dan 30 detik, kemudian dikirim melalui jaring telekomunikasi berkecepatan tinggi ke pusat pengendali jaringan untuk selanjutnya disimpan, didistribusikan, atau diolah untuk kepentingan lainnya. Selain menyediakan data-data tersebut, CORS juga menyediakan layanan untuk pengolahan data GPS secara online, transformasi datum, sistem proyeksi, dan penentuan tinggi *ortometrik*, yang semuanya dapat diakses dalam waktu 15 menit sejak pengguna mengirimkan data yang ingin diolah sampai data selesai diolah dan dikirimkan langsung melalui email kepada pengguna. Selain menyediakan data-data dan layanan tersebut, CORS juga dapat digunakan sebagai titik acuan untuk berbagai aplikasi dengan ketelitian tinggi, untuk itu CORS harus memiliki ketelitian yang sangat tinggi untuk mempertahankan ketelitian posisinya, maka posisi CORS terus dipantau dan diperbaharui terutama jika terjadi pergerakan di bawah tanah tempat stasiun CORS berada.

II.4 GPS (Global Positioning System)

GPS (*Global Positioning System*) merupakan salah satu bagian dari GNSS yakni sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan, percepatan ataupun waktu yang teliti. GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi dari beberapa millimeter (orde nol) sampai dengan puluhan meter.

Pada dasarnya GPS terdiri atas tiga segmen utama, yaitu segmen angkasa (*space segment*) yang terutama terdiri dari satelit-satelit GPS, segmen sistem kontrol (*control system segment*) yang terdiri dari stasiun-stasiun pemonitor dan pengontrol satelit, dan segmen pemakai (*user segment*) yang terdiri dari pemakai GPS termasuk alat-alat penerima dan pengolah sinyal dan data GPS (Abidin, 2006).

II.5 Perangkat Lunak GAMIT/GLOBK

GAMIT (*GPS Analysis Package Developed at MIT*) adalah sebuah paket perangkat lunak ilmiah untuk pengolahan data pengamatan GPS yang dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) dan SIO (*Scripps Institution of Oceanography*). Perangkat lunak ini dapat menghasilkan posisi relatif tiga dimensi dari pengamat dengan tingkat ketelitian tinggi. Data yang digunakan selain data *broadcast ephemeris*, juga digunakan data *precise ephemeris* (Edy, 2013 dalam Laksana, 2014).

GLOBK (*Global Kalman filter VLBI and GPS analysis program*) adalah perangkat lunak pemfilter data dengan metode *Kalman Filter*, yang bertujuan untuk menggabungkan solusi dari pengolahan data primer dari geodesi satelit atau pengukuran terestris. Pengolahan diterima sebagai data (*quasi observation*) yang terkait dengan matrik kovarian untuk koordinat titik, parameter rotasi bumi parameter orbit, dan posisi titik yang dihasilkan dari analisis observasi. Ada tiga fungsi yang biasa dijalankan di dalam GLOBK (*GLOBK reference manual*, 2015) yaitu :

1. Mengkombinasikan hasil pengolahan harian untuk menghasilkan koordinat sistem rata-rata dari pengamatan yang dilakukan lebih dari satu hari.
2. Melakukan estimasi koordinat stasiun dari pengamatan harian yang digunakan untuk menggeneralisasikan data runtut waktu (*time series*) dan pengamatan teliti harian atau tahunan.
3. Mengkombinasikan sesi pengamatan individu dengan koordinat stasiun dianggap stokastik, hasilnya adalah *coordinate repeatabilities* untuk mengevaluasi tingkat ketelitian pengukuran harian atau tahunan.

Proses pengolahan GAMIT dan GLOBK merupakan faktor penting dalam strategi pengolahan GPS. (Kasfari, 2018).

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Perangkat keras
 - a. Komputer HP.

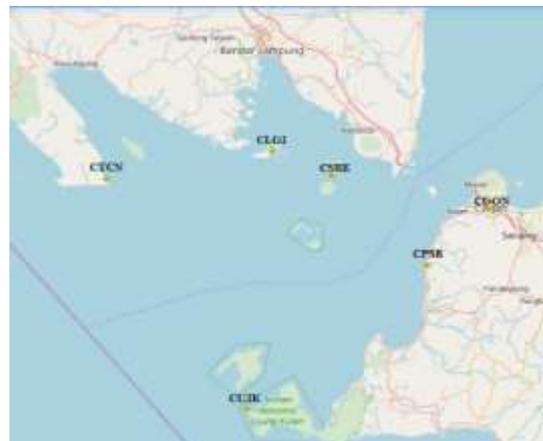
- b. Laptop Intel(R) Core(TM) i3-2328M CPU @2.20GHz 2.20GHz Windows 7.

2. Perangkat Lunak

- a. Sistem operasi Linux Ubuntu 16.4 .
- b. *Software* TEQC (*Translation, Editing and Quality Checking*) untuk pengecekan kualitas data.
- c. *Software* GAMIT/GLOBK 10.7 untuk pengolahan data.
- d. *Software* GMT 6.0.0 untuk pengeplotan hasil pengolahan data.
- e. *Software* Phyton 3.0 untuk pengolahan data *timeseries* serta perhitungan *velocity* dan regangan.
- f. *Microsoft Office* digunakan untuk pembuatan laporan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Data pengamatan titik CORS BIG 6 stasiun yang ada di sekitar Selat Sunda.



Gambar 1. Persebaran titik pengamatan
(Sumber : srgi.big.go.id)

2. Data RINEX stasiun IGS sebagai titik ikat, yaitu stasiun BAKO, NTUS, XMIS, COCO, DARW, DGAR, IISC, CUSV, HYDE, KARR, KAT1, LHAZ, POHN, dan YAR3.

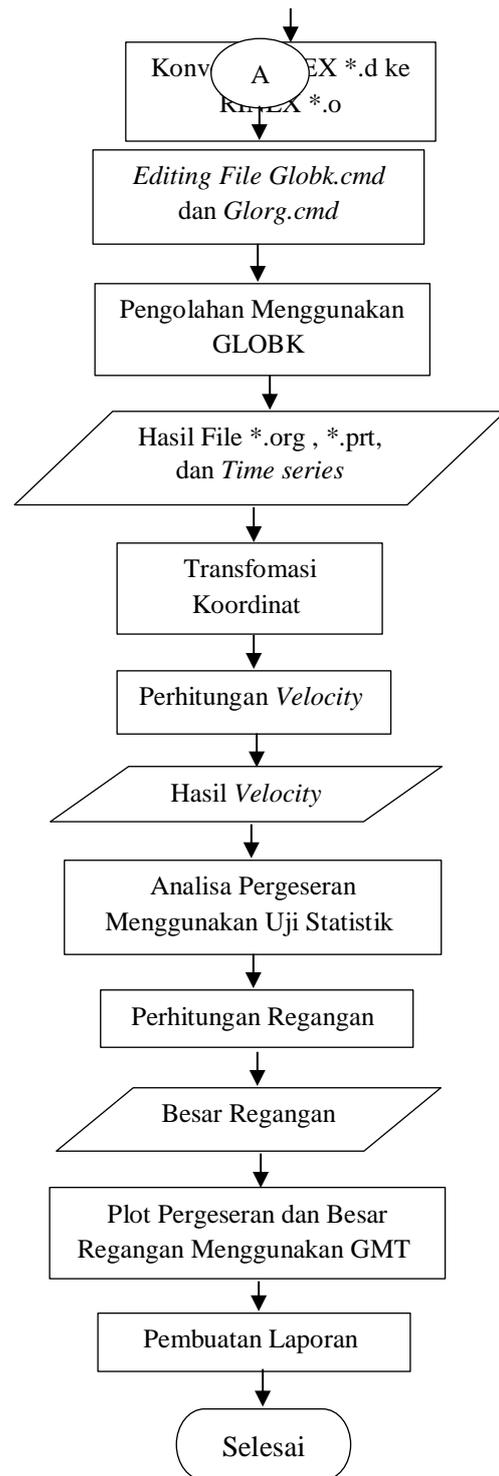
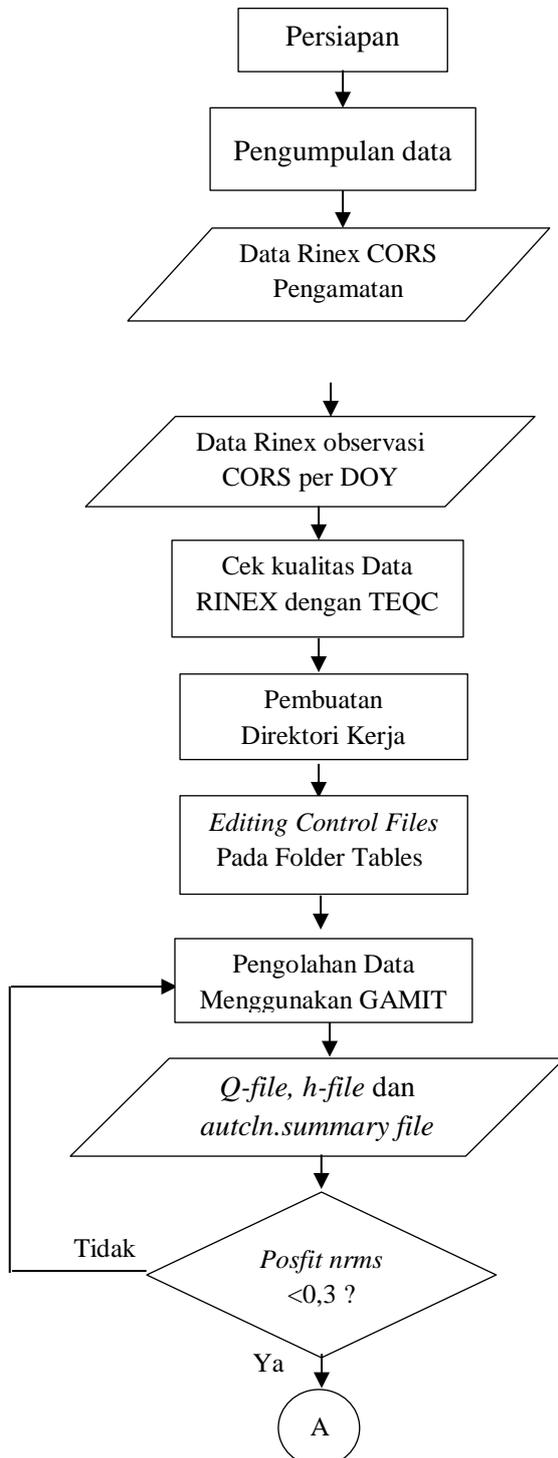


Gambar 3.4 Sebaran titik IGS yang digunakan
(Sumber: igsnetwork.com)

3. Data *precise ephemeris final orbit* (*sp3).
4. Data *broadcast ephemeris*.

III.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil TEQC

Sebelum melakukan pengolahan data menggunakan GAMIT, dilakukan pengecekan kualitas data menggunakan TEQC. Berikut hasil pengecekan data :

Tabel 1. Hasil cek kualitas data tahun 2018

| Nama Stasiun | DOY | MP1 | MP2 | IOD Slips | IODs or MP Slips |
|--------------|-----|------|------|-----------|------------------|
| CGON | 195 | 0,67 | 0,66 | 252 | 275 |
| | 196 | 0,67 | 0,66 | 221 | 241 |
| | 197 | 0,59 | 0,69 | 218 | 245 |
| | 341 | 0,67 | 0,60 | 214 | 247 |
| | 342 | 0,57 | 0,60 | 248 | 287 |
| | 343 | 0,72 | 0,71 | 219 | 244 |
| | 355 | 0,65 | 0,77 | 258 | 284 |
| CLGI | 195 | 0,73 | 0,63 | 243 | 268 |
| | 196 | 0,63 | 0,73 | 6 | 27 |
| | 196 | 0,70 | 0,77 | 3 | 23 |
| | 197 | 0,72 | 0,75 | 2 | 11 |
| | 341 | 0,70 | 0,73 | 3 | 17 |
| | 342 | 0,69 | 0,72 | 2 | 11 |
| | 343 | 0,69 | 0,76 | 3 | 11 |
| CPSR | 355 | 0,73 | 0,75 | 4 | 16 |
| | 357 | 0,71 | 0,69 | 11 | 31 |
| | 195 | 1,28 | 0,88 | 792 | 891 |
| | 196 | 1,17 | 0,98 | 791 | 896 |
| | 197 | 1,20 | 0,93 | 835 | 934 |
| | 341 | 1,37 | 1,24 | 662 | 762 |
| | 342 | 1,26 | 1,03 | 702 | 798 |
| CSBK | 343 | 1,19 | 1,05 | 709 | 801 |
| | 355 | 1,44 | 1,20 | 709 | 799 |
| | 357 | 1,43 | 1,47 | 746 | 838 |
| | 195 | 1,64 | 1,73 | 398 | 831 |
| | 196 | 2,65 | 2,45 | 377 | 846 |
| | 197 | 4,35 | 4,46 | 383 | 728 |
| | 341 | 3,11 | 2,41 | 483 | 948 |
| CTCN | 342 | 4,17 | 4,56 | 504 | 958 |
| | 343 | 2,98 | 2,52 | 511 | 919 |
| | 355 | 2,31 | 2,79 | 507 | 840 |
| | 357 | 2,10 | 2,41 | 482 | 731 |
| | 195 | 0,52 | 0,50 | 185 | 212 |
| | 196 | 0,65 | 0,63 | 174 | 188 |
| | 197 | 0,45 | 0,54 | 211 | 236 |
| CUJK | 341 | 0,52 | 0,48 | 151 | 164 |
| | 342 | 0,44 | 0,42 | 141 | 160 |
| | 343 | 0,42 | 0,43 | 164 | 182 |
| | 355 | 0,49 | 0,60 | 137 | 155 |
| | 357 | 0,57 | 0,47 | 141 | 155 |
| | 195 | 1,26 | 1,30 | 86 | 147 |
| | 196 | 1,14 | 1,13 | 58 | 122 |
| CTCN | 197 | 1,13 | 1,16 | 89 | 167 |
| | 341 | 1,27 | 1,52 | 40 | 80 |
| | 342 | 1,10 | 1,13 | 37 | 97 |
| | 343 | 1,19 | 1,19 | 35 | 83 |
| | 355 | 1,12 | 1,20 | 28 | 69 |
| | 357 | 1,22 | 1,09 | 72 | 128 |

Tabel 2. Hasil cek kualitas data tahun 2019

| Nama Stasiun | DOY | MP1 | MP2 | IOD Slips | IODs or MP Slips |
|--------------|------|------|------|-----------|------------------|
| CGON | 4 | 0,62 | 0,69 | 225 | 256 |
| | 5 | 0,73 | 0,70 | 211 | 243 |
| | 6 | 0,63 | 0,62 | 251 | 280 |
| | 211 | 0,71 | 0,66 | 276 | 314 |
| | 212 | 0,78 | 0,76 | 282 | 309 |
| | 213 | 0,73 | 0,79 | 272 | 295 |
| | CLGI | 4 | 0,70 | 0,72 | 1 |
| 5 | | 0,68 | 0,73 | 1 | 12 |
| 6 | | 0,70 | 0,74 | 1 | 14 |
| 195 | | 0,57 | 0,60 | 40 | 48 |
| 196 | | 0,58 | 0,62 | 34 | 43 |
| 197 | | 0,48 | 0,52 | 12 | 15 |
| CPSR | | 4 | 1,64 | 1,45 | 781 |
| | 5 | 1,90 | 1,67 | 770 | 844 |
| | 6 | 1,39 | 1,47 | 745 | 851 |
| | 211 | 1,57 | 1,35 | 767 | 871 |
| | 212 | 1,48 | 1,64 | 837 | 956 |
| | 213 | 1,56 | 1,35 | 800 | 893 |
| | 4 | 2,30 | 3,45 | 477 | 769 |
| CSBK | 5 | 2,36 | 2,52 | 487 | 754 |
| | 6 | 2,70 | 2,67 | 493 | 827 |
| | 196 | 1,97 | 2,37 | 472 | 723 |
| | 197 | 1,85 | 2,07 | 482 | 900 |
| | 198 | 2,23 | 2,14 | 48 | 116 |
| | 4 | 0,61 | 0,49 | 152 | 164 |
| | 5 | 0,49 | 0,42 | 148 | 164 |
| CTCN | 6 | 0,56 | 0,48 | 183 | 203 |
| | 192 | 0,69 | 0,55 | 296 | 329 |
| | 193 | 0,61 | 0,51 | 260 | 292 |
| | 194 | 0,61 | 0,58 | 276 | 304 |
| | 4 | 1,11 | 1,12 | 33 | 85 |
| | 5 | 1,09 | 1,12 | 34 | 91 |
| | 6 | 1,04 | 1,17 | 33 | 96 |

IV.2 Hasil Pengolahan GAMIT

Pada pengolahan menggunakan GAMIT akan menghasilkan beberapa *file* berupa *hfile*, *qfile* dan *sh_gamit.summary*. Semua *file* tersebut tersimpan pada folder DOY. *H-files* memuat nilai *adjustment* dan matriks varian-kovarian yang digunakan untuk pengolahan lanjut menggunakan GLOBK. Format *file H-files* yaitu *h{nama_project}a.{doy}*. Sedangkan *q-files* memuat hasil analisis program *solve* yang berisi hasil evaluasi dari pengolahan data dan berisi nilai *fract. Summary file* adalah *file* yang berisi rangkuman hasil pengolahan GAMIT. Dari hasil pengolahan tersebut dapat dilakukan pengecekan nilai *postfit nrms* dan ambiguitas fase data pengamatan. Format *file* ini adalah *sh_gamit{doy}.summary*.

Tabel 3. *Postfit nrms* dan *phase ambiguities*

| DOY | Tahun | <i>Postfit Nrms</i> | | | | WL | NL |
|-----|---------|---------------------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 195 | 2018 | 0,23250 | 0,23688 | 0,23228 | 0,23658 | 93,5% | 89,8% |
| 196 | | 0,25568 | 0,25983 | 0,25548 | 0,25958 | 93,1% | 89,2% |
| 197 | | 0,21406 | 0,21902 | 0,21382 | 0,21869 | 94,2% | 87,8% |
| 341 | | 0,15065 | 0,15887 | 0,15022 | 0,15849 | 94,4% | 88,2% |
| 342 | | 0,15763 | 0,16431 | 0,15719 | 0,16386 | 93,8% | 84,4% |
| 343 | | 0,17071 | 0,17832 | 0,17040 | 0,17797 | 93,7% | 85,2% |
| 355 | | 0,17744 | 0,18468 | 0,17699 | 0,18425 | 95,9% | 90,6% |
| 357 | | 0,20194 | 0,20742 | 0,20174 | 0,20725 | 91,3% | 85,2% |
| 4 | | 0,19845 | 0,20347 | 0,19815 | 0,20311 | 93,8% | 88,0% |
| 5 | | 0,16218 | 0,16934 | 0,16193 | 0,16906 | 93,3% | 83,8% |
| 6 | 0,19588 | 0,20087 | 0,1955 | 0,20045 | 92,4% | 88,6% | |
| 192 | 2019 | 0,18514 | 0,19277 | 0,18466 | 0,19229 | 96,2% | 91,7% |
| 193 | | 0,18288 | 0,19064 | 0,18254 | 0,19021 | 96,7% | 90,5% |
| 194 | | 0,18069 | 0,18847 | 0,1802 | 0,188 | 97,2% | 92,8% |
| 195 | | 0,1813 | 0,1884 | 0,18098 | 0,18794 | 95,9% | 92,3% |
| 196 | | 0,18336 | 0,18980 | 0,18299 | 0,18935 | 94,7% | 89,2% |
| 197 | | 0,19614 | 0,20089 | 0,19582 | 0,20055 | 89,1% | 82,7% |
| 198 | | 0,21894 | 0,22317 | 0,21854 | 0,22281 | 94,0% | 89,2% |
| 199 | | 0,18231 | 0,18787 | 0,18196 | 0,18744 | 94,9% | 90,0% |
| 211 | | 0,18282 | 0,19076 | 0,18247 | 0,19059 | 97,1% | 94,3% |
| 212 | | 0,18154 | 0,18927 | 0,18111 | 0,18892 | 96,9% | 95,1% |
| 213 | 0,18315 | 0,19041 | 0,18291 | 0,19018 | 95,5% | 92,4% | |

Berdasarkan tabel di atas, nilai *postfit nrms* hasil pengolahan gamit berkisar 0,15022 sampai 0,25983. Nilai tersebut tidak melebihi 0,3, sehingga hasil pengolahan GAMIT yang dilakukan tidak ada kesalahan dalam pemodelan dan layak untuk dilakukan ke pengolahan

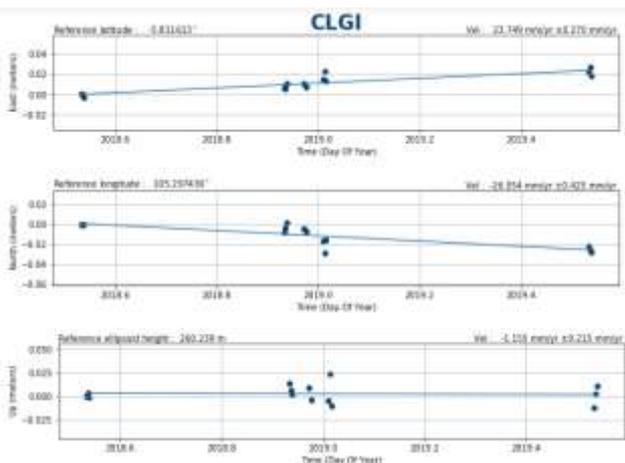
selanjutnya. Sedangkan ambiguitas fasenya, nilai *wide line* (WL) berkisar 89,1% sampai 97,2% dengan rata-rata 94,4%. Nilai Hal tersebut menandakan bahwa tidak ada *noise* pada data *pseudo range*. Pada *narrow line* (NL), nilainya berkisar 82,7% sampai 95,1% dengan rata-rata 89,1%. menandakan tidak terdapat kesalahan pada ukuran, kualitas orbit, konfigurasi jaringan, koordinat *apriori* atau kondisi *atmosfer*. (Panuntun, H., 2013).

IV.3 Hasil Pengolahan GLOBK

Pengolahan menggunakan GLOBK akan menghasilkan koordinat dengan format *file* *.org. Dalam *file* ini berisi koordinat stasiun pengamatan tiap DOY dengan format nama file *globk_{nama project}_{yy}{doy}.org*. Koordinat yang dihasilkan dari pengolahan ini adalah koordinat geosentrik (X,Y,Z) dan geodetik (L,B,h), serta koordinat UTM (*Universal Transverse Mecator*). Berikut koordinat yang dihasilkan jika ditampilkan dalam bentuk *time series*.



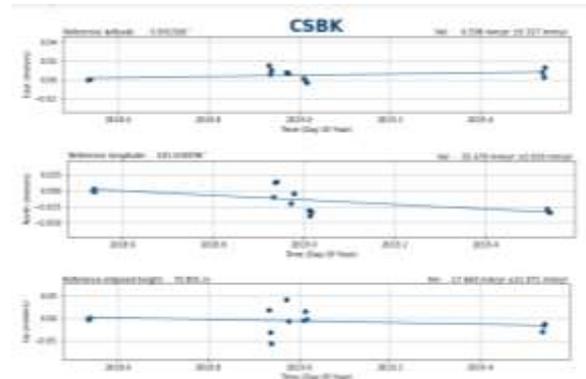
Gambar 4. *Plotting time series* stasiun CGON



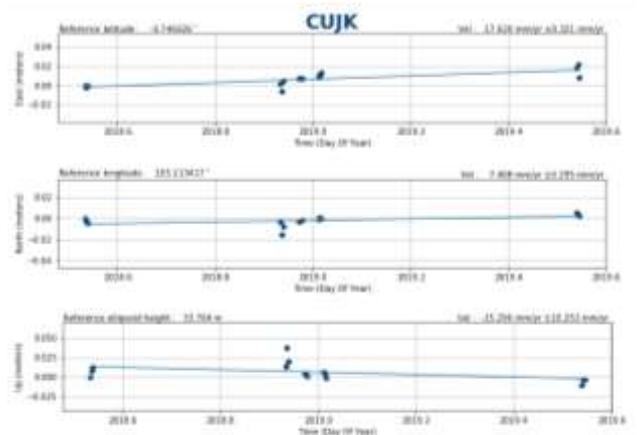
Gambar 5. *Plotting time series* stasiun CLGI



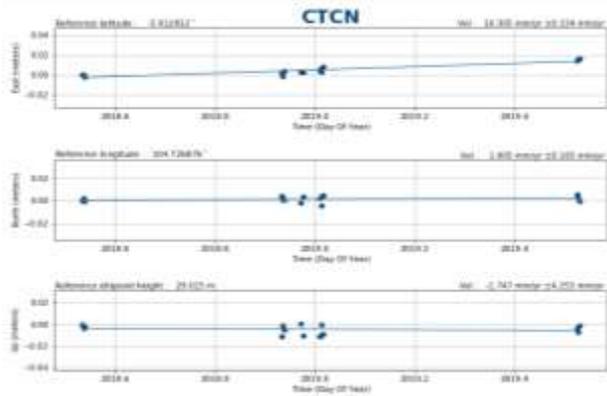
Gambar 6. *Plotting time series* stasiun CPSR



Gambar 7. *Plotting time series* stasiun CSBK



Gambar 8. *Plotting time series* stasiun CTCN



Gambar 9. Plotting time series stasiun CUJK

IV.4 Hasil Perhitungan Pergeseran

Berikut hasil perhitungan pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2020. Tabel di bawah ini menjelaskan nilai pergeseran dari komponen *east*, *north*, dan *up*.

Tabel 4. Pergeseran sebelum erupsi

| Nama Stasiun | Tahun | DOY | Pergeseran (m) | | |
|--------------|-------|-----|----------------|---------|---------|
| | | | e | n | u |
| CGON | 2018 | 195 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 196 | -0,0014 | -0,0009 | 0,0040 |
| | | 197 | -0,0020 | -0,0022 | 0,0048 |
| | | 341 | 0,0095 | 0,0026 | -0,0115 |
| | | 342 | 0,0052 | 0,0010 | -0,0008 |
| | | 343 | 0,0094 | 0,0016 | -0,0060 |
| | | 355 | 0,0090 | -0,0001 | -0,0014 |
| CLGI | 2018 | 195 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 196 | 0,0004 | -0,0014 | 0,0031 |
| | | 197 | -0,0030 | -0,0001 | -0,0012 |
| | | 341 | 0,0066 | -0,0080 | 0,0138 |
| | | 342 | 0,0055 | -0,0038 | 0,0060 |
| | | 343 | 0,0107 | 0,0015 | 0,0019 |
| CPSR | 2018 | 195 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 196 | -0,0017 | -0,0014 | 0,0026 |
| | | 197 | -0,0007 | -0,0036 | 0,0080 |
| | | 341 | 0,0115 | -0,0046 | 0,0110 |
| | | 342 | 0,0097 | -0,0043 | 0,0117 |
| | | 343 | 0,0095 | -0,0095 | 0,0363 |
| CSBK | 2018 | 195 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 196 | -0,0006 | 0,0027 | -0,0038 |
| | | 197 | 0,0008 | -0,0009 | 0,0019 |
| | | 341 | 0,0149 | -0,0102 | 0,0178 |
| | | 342 | 0,0053 | 0,0131 | -0,0314 |
| | | 343 | 0,0102 | 0,0139 | -0,0557 |
| CTCN | 2018 | 195 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 196 | 0,0003 | 0,0019 | -0,0036 |
| | | 197 | -0,0018 | -0,0005 | -0,0017 |
| | | 341 | 0,0019 | 0,0042 | -0,0113 |
| | | 342 | -0,0011 | 0,0009 | -0,0011 |
| | | 343 | 0,0040 | 0,0006 | -0,0049 |
| CUJK | 2018 | 195 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 196 | -0,0022 | -0,0023 | 0,0082 |
| | | 197 | -0,0006 | -0,0046 | 0,0120 |
| | | 341 | 0,0016 | -0,0034 | 0,0133 |
| | | 342 | -0,0066 | -0,0158 | 0,0371 |
| | | 343 | 0,0046 | -0,0075 | 0,0196 |

Tabel 5. Pergeseran sesudah erupsi

| Nama Stasiun | Tahun | DOY | Pergeseran (m) | | |
|--------------|--------|--------|----------------|---------|---------|
| | | | e | n | u |
| CGON | 2018 | 357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 4 | -0,0017 | 0,0031 | -0,0032 |
| | 2019 | 5 | 0,0002 | -0,0049 | 0,0097 |
| | | 6 | 0,0016 | 0,0006 | 0,0022 |
| | | 211 | 0,0119 | -0,0013 | -0,0014 |
| | | 212 | 0,0142 | -0,0060 | 0,0054 |
| CLGI | 2018 | 357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 4 | 0,0081 | -0,0098 | -0,0006 |
| | 2019 | 5 | 0,0153 | -0,0214 | 0,0281 |
| | | 6 | 0,0060 | -0,0089 | -0,0057 |
| | | 195 | 0,0147 | -0,0145 | -0,0079 |
| | | 196 | 0,0198 | -0,0192 | 0,0068 |
| CPSR | 2018 | 357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 4 | -0,0044 | 0,0077 | -0,0212 |
| | 2019 | 5 | -0,0066 | 0,0039 | -0,0211 |
| | | 6 | -0,0027 | 0,0064 | -0,0152 |
| | | 211 | 0,0080 | 0,0089 | -0,0312 |
| | | 212 | 0,0099 | 0,0083 | -0,0288 |
| CSBK | 2018 | 357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 4 | -0,0051 | -0,0272 | 0,0012 |
| | 2019 | 5 | -0,0076 | -0,0353 | 0,0204 |
| | | 6 | -0,0091 | -0,0288 | 0,0038 |
| | | 196 | 0,0015 | -0,0250 | -0,0244 |
| | | 197 | -0,0034 | -0,0294 | -0,0101 |
| CTCN | 2018 | 357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 4 | 0,0035 | -0,0012 | -0,0008 |
| | 2019 | 5 | 0,0009 | -0,0078 | 0,0103 |
| | | 6 | 0,0060 | 0,0011 | 0,0013 |
| | | 192 | 0,0118 | 0,0019 | 0,0070 |
| | | 193 | 0,0133 | -0,0013 | 0,0036 |
| CUJK | 2018 | 357 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| | | 4 | 0,0025 | 0,0003 | 0,0052 |
| | 2019 | 5 | 0,0013 | 0,0019 | 0,0015 |
| | | 6 | 0,0061 | 0,0013 | -0,0019 |
| | | 197 | 0,0107 | 0,0070 | -0,0122 |
| | | 198 | 0,0148 | 0,0047 | -0,0045 |
| 199 | 0,0008 | 0,0039 | -0,0041 | | |

IV.5 Hasil Perhitungan Velocity

IV.5.1 Hasil Perhitungan Velocity Sebelum Erupsi

Tabel 6. Velocity Selat Sunda sebelum erupsi yang masih dipengaruhi Blok Sunda

| Nama Stasiun | Kecepatan (mm/tahun) | | | | Simpangan Baku (mm) | | |
|--------------|----------------------|--------|---------|--------|---------------------|-------|-------|
| | Vn | Ve | Vu | Vhor | Sdn | Sde | Sdu |
| CGON | 5,441 | 22,887 | -18,588 | 23,525 | 0,126 | 0,179 | 3,650 |
| CLGI | -7,791 | 22,958 | 17,020 | 24,244 | 0,325 | 0,244 | 3,486 |
| CPSR | -11,205 | 25,724 | 38,255 | 28,058 | 0,226 | 0,142 | 8,017 |
| CSBK | -5,105 | 22,629 | -9,943 | 23,198 | 1,372 | 0,358 | 29,31 |
| CTCN | 1,062 | 6,389 | -5,198 | 6,477 | 0,212 | 0,198 | 3,634 |
| CUJK | -12,370 | 6,805 | 27,226 | 14,118 | 0,510 | 0,480 | 9,852 |

telah terbebas dari pengaruh Blok Sunda, titik CLGI, CSBK, dan CPSR bergerak ke arah Tenggara, sedangkan titik CGON, CUJK dan CTCN memiliki arah yang sedikit acak, titik CGON bergerak ke arah Timur Laut, dan titik CUJK bergerak ke arah Barat Daya, sedangkan titik CTCN bergerak ke arah Barat. Arah-arrah tersebut kemungkinan terjadi akibat aktifitas vulkanik Gunung Anak Krakatau dan sesar.

Tabel 7. *Velocity* Selat Sunda sebelum erupsi tanpa pengaruh Blok Sunda

| Nama Stasiun | Pergeseran Dipengaruhi Blok Sunda (mm/tahun) | | | Pergeseran Tanpa Pengaruh Blok Sunda (mm/tahun) | | |
|--------------|--|--------|--------|---|---------|--------|
| | Vn | Ve | Vhor | Vn | Ve | Vhor |
| CGON | 5,441 | 22,887 | 23,525 | 4,504 | 2,503 | 5,153 |
| CLGI | -7,791 | 22,958 | 24,244 | -8,728 | 2,574 | 9,100 |
| CPSR | -11,205 | 25,724 | 28,058 | -12,142 | 5,340 | 13,264 |
| CSBK | -5,105 | 22,629 | 23,198 | -6,042 | 2,245 | 6,446 |
| CTCN | 1,062 | 6,389 | 6,477 | 0,125 | -13,994 | 13,995 |
| CUJK | -12,370 | 6,805 | 14,118 | -13,307 | -13,579 | 19,012 |

IV.5.2 Hasil Perhitungan *Velocity* Sesudah Erupsi

Tabel 8. *Velocity* Selat Sunda sesudah erupsi yang masih dipengaruhi Blok Sunda

| Nama Stasiun | Kecepatan (mm/tahun) | | | | Simpangan Baku (mm) | | |
|--------------|----------------------|--------|---------|--------|---------------------|-------|--------|
| | Vn | Ve | Vu | Vhor | Sdn | Sde | Sdu |
| CGON | -5,188 | 22,084 | -0,491 | 22,685 | 0,321 | 0,139 | 4,026 |
| CLGI | -16,054 | 15,594 | -1,004 | 22,381 | 0,734 | 0,573 | 11,781 |
| CPSR | 9,657 | 21,724 | -28,531 | 23,774 | 0,304 | 0,264 | 6,273 |
| CSBK | -12,043 | 12,893 | -37,097 | 17,643 | 1,275 | 0,488 | 8,183 |
| CTCN | 1,536 | 20,101 | 7,971 | 20,160 | 0,380 | 0,215 | 3,695 |
| CUJK | 8,096 | 11,799 | -14,987 | 14,309 | 0,128 | 0,523 | 3,189 |

Tabel 9. *Velocity* Selat Sunda sesudah erupsi tanpa pengaruh Blok Sunda

| Nama Stasiun | Kecepatan Pergeseran Dipengaruhi Blok Sunda (mm/tahun) | | | Kecepatan Pergeseran Tanpa Pengaruh Blok Sunda (mm/tahun) | | |
|--------------|--|--------|--------|---|---------|--------|
| | Vn | Ve | Vhor | Vn | Ve | Vhor |
| CGON | -5,188 | 22,084 | 22,685 | 0,494 | 0,579 | 0,761 |
| CLGI | -16,054 | 15,594 | 22,381 | -13,417 | -10,783 | 17,213 |
| CPSR | 9,657 | 21,724 | 23,774 | 15,339 | 0,219 | 15,341 |
| CSBK | -12,043 | 12,893 | 17,643 | -8,002 | -13,271 | 15,497 |
| CTCN | 1,536 | 20,101 | 20,160 | 10,001 | -4,240 | 10,863 |
| CUJK | 8,096 | 11,799 | 14,309 | 12,551 | -8,076 | 14,925 |



Gambar 10. *Velocity* Selat Sunda sebelum erupsi yang masih dipengaruhi Blok Sunda



Gambar 11. *Velocity* Selat Sunda sebelum erupsi tanpa pengaruh Blok Sunda



Gambar 13. *Velocity* Selat Sunda sesudah erupsi yang masih dipengaruhi Blok Sunda

Dari tabel dan gambar vektor kecepatan pergeseran di atas, sebelum erupsi yang masih dipengaruhi blok sunda, arah kecepatan titik CORS dominan ke arah Timur agak condong ke Tenggara, sedangkan CGON dan CTCN agak condong ke arah Timur Laut. Sedangkan yang



Tabel 11. Analisis uji arah pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi

| Nama Stasiun | α Sebelum Erupsi | α Sesudah Erupsi | T -hitung | T- tabel | Perubahan |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-----------|----------|-----------|
| CGON | 216,074 | 180,107 | 0,97219 | 2,447 | Tidak |
| CLGI | 181,073 | 174,039 | 0,11771 | 2,447 | Tidak |
| CPSR | 217,810 | 182,092 | 0,52917 | 2,447 | Tidak |
| CSBK | 221,001 | 206,714 | 0,20109 | 2,447 | Tidak |
| CTCN | 163,024 | 123,637 | 0,85820 | 2,447 | Tidak |
| CUJK | 154,451 | 148,855 | 0,08146 | 2,447 | Tidak |

Gambar 14. Velocity Selat Sunda sesudah erupsi tanpa pengaruh Blok Sunda

Dari tabel dan gambar vektor pergeseran di atas, sesudah erupsi arah kecepatan pergeseran titik CORS dominan ke arah Timur, tetapi agak condong ke arah Tenggara untuk titik CLGI, CSBK, dan CGON, sedangkan CTCN, CPSR dan CUJK agak condong ke arah Timur Laut. Arah yang telah terbebas dari pengaruh Blok Sunda, titik CLGI dan CSBK bergerak ke arah Barat Daya, sedangkan titik CGON dan CPSR bergerak ke arah Utara, untuk titik CUJK dan CTCN bergerak ke arah Barat Laut. Arah tersebut berbeda dengan arah sebelum erupsi, hal itu kemungkinan terjadi akibat pengaruh aktifitas erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018.

IV.6 Analisis Uji Statistik

Analisis uji statistik dilakukan dengan uji beda rata-rata dua sampel berpasangan (*paired sample t-test*), untuk mengetahui apakah sebelum dan sesudah erupsi Gunung Anak Krakatau, Selat Sunda mengalami perubahan pola pergeseran secara signifikan atau tidak. Uji statistik yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan tabel distribusi dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$) dan df n-1 maka nilai T-tabel adalah 2,447. Apabila T hitungan < dari T-tabel maka dianggap tidak berubah. Namun bila nilai T hitungan > T-tabel maka dianggap terjadi perubahan pola pergeseran.

Dalam penelitian ini akan dilakukan uji statistik pola pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi Gunung Anak Krakatau, jadi yang akan diuji adalah besar dan arah pergeserannya.

Tabel 10. Analisis uji besar pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi

| Nama Stasiun | Vhor Sebelum Erupsi | Vhor Sesudah Erupsi | T- hitung | T-tabel | Perubahan |
|--------------|---------------------|---------------------|-----------|---------|-----------|
| CGON | 23,525 | 22,685 | -0,078 | 2,447 | Tidak |
| CLGI | 24,244 | 22,381 | | | |
| CPSR | 28,058 | 23,774 | | | |
| CSBK | 23,198 | 17,643 | | | |
| CTCN | 6,477 | 20,160 | | | |
| CUJK | 14,118 | 14,309 | | | |

Berdasarkan hasil uji statistik yang dilakukan, semua nilai T hitung lebih kecil dari T tabel. Hal tersebut menunjukkan bahwa besar dan arah pergeseran *horizontal* sebelum dan sesudah erupsi Gunung Anak Krakatau pada 22 Desember 2018 tidak mengalami perubahan yang signifikan.

IV.6 Analisis Regangan

IV.6.1 Analisis Regangan Sebelum Erupsi

Tabel 12. Nilai regangan segmen segitiga Selat Sunda Sebelum erupsi

| No. | Segmen Segitiga | Ekstensi (μ strain) | Kompresi (μ strain) | Arah Regangan ($^{\circ}$) |
|-----|-----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | CSBK-CPSR-CGON | 0,4594 | -0,0329 | 9,82 |
| 2 | CPSR-CSBK-CUJK | 0,1919 | 0,0976 | 78,61 |
| 3 | CUJK-CLGI-CTCN | 0,2388 | 0,0575 | 92,48 |
| 4 | CSBK-CLGI-CUJK | 0,1837 | -0,0996 | 46,92 |

Tabel di atas menunjukkan besar regangan sebelum erupsi terjadi. Nilai ekstensi terbesar adalah segmen segetiga CSBK-CPSR-CGON yaitu 0,4594 μ strain, sedangkan yang terkecil adalah segmen segitiga CSBK-CLGI-CUJK yaitu 0,1837 μ strain. Segmen segetiga yang mengalami kompresi terbesar adalah CSBK-CLGI-CUJK yaitu -0,0996 μ strain, sedangkan yang terkecil adalah segmen segitiga CSBK-CPSR-CGON yaitu -0,0329 μ strain.

Berikut gambar pola regangan di seluruh titik pengamatan sebelum erupsi:



Ket. : Ekstensi : \leftrightarrow , Kompresi : \times , Segmen segitiga : \triangle

Gambar 14. Pola regangan Selat Sunda sebelum erupsi

Dari gambar di atas, jaring segitiga yang terbentuk menggambarkan proses ekstensi seluruhnya atau Selat Sunda mengalami pelebaran. Hal tersebut kemungkinan terjadi akibat aktifitas vulkanik Gunung Anak Krakatau dan aktifitas tektonik.

IV.6.2 Analisis Regangan Sesudah Erupsi

Tabel 13. Nilai regangan segmen segitiga Selat Sunda sesudah erupsi

| No. | Segmen Segitiga | Ekstensi (μ strain) | Kompresi (μ strain) | Arah Regangan ($^{\circ}$) |
|-----|-----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | CSBK-CPSR-CGON | 0,1327 | -0,6362 | 95,32 |
| 2 | CPSR-CSBK-CUJK | 0,2155 | -0,3402 | 77,61 |
| 3 | CUJK-CLGI-CTCN | -0,0267 | -0,2643 | 118,02 |
| 4 | CSBK-CLGI-CUJK | -0,0772 | -0,2605 | 70,43 |

Tabel di atas menunjukkan besar regangan sesudah erupsi terjadi. Nilai ekstensi terbesar adalah segmen segetiga CPSR-CSBK-CUJK yaitu 0,2155 μ strain, sedangkan yang terkecil adalah segmen segitiga CUJK-CLGI-CTCN yaitu -0,0267 μ strain. Segmen segetiga yang mengalami kompresi terbesar adalah CSBK-CPSR-CGON yaitu -0,6362 μ strain, sedangkan yang terkecil adalah segmen segitiga CSBK-CLGI-CUJK yaitu -0,2605 μ strain.

Berikut gambar pola regangan di seluruh titik pengamatan sesudah erupsi:



Ket. : Ekstensi : \longleftrightarrow , Kompresi: \longleftrightarrow
Segmen segitiga : \triangle

Gambar 15. Pola regangan Selat Sunda sesudah erupsi

Dari gambar di atas terlihat berbeda jaring segitiga yang terbentuk sesudah erupsi dengan sebelum erupsi. Jaring segitiga yang terbentuk sesudah erupsi menggambarkan proses kompresi seluruhnya. Fenomena ini menunjukkan bahwa Selat Sunda mengalami penyempitan. Hal

tersebut kemungkinan terjadi akibat aktifitas vulkanik Gunung Anak Krakatau.

V. Kesimpulan dan Saran

V.I Kesimpulan

1. vektor pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi, yang masih dipengaruhi Blok Sunda dominan ke arah Timur, dengan besar pergeseran sebelum erupsi 6,477 sampai 28,058 mm/tahun, sedangkan sesudah erupsi 14,309 sampai 23,774 mm/tahun.
2. Vektor pergeseran Selat Sunda sebelum dan sesudah erupsi, yang terbebas dari pengaruh Blok Sunda arahnya beragam disetiap titik, dengan besar pergeseran sebelum erupsi 6,446 sampai 19,012 mm/tahun, sedangkan sesudah erupsi 3,122 sampai 19,841 mm/tahun.
3. Secara statistik pola pergeseran sebelum dan sesudah erupsi, Selat Sunda tidak mengalami perubahan yang signifikan.
4. Pola regangan Selat Sunda sebelum erupsi, mengalami proses ekstensi seluruhnya, dengan nilai ekstensi terbesar adalah 0,4594 μ strain, sedangkan sesudah erupsi mengalami proses kompresi seluruhnya, dengan nilai kompresi terbesar adalah -0,6362 μ strain.

V.I Saran

1. Diperlukan data yang lebih banyak, untukantisipasi saat data mengalami *outlier* yang terlalu besar.
2. Menggunakan data yang lebih dekat dengan waktu sebelum dan sesudah erupsi, agar lebih terlihat deformasi yang terjadi.
3. Menggunakan perangkat keras dengan spesifikasi baik, untuk memudahkan dalam proses pengolahan.
4. Saat pengolahan data, dilakukan dengan teliti agar tidak terjadi kesalahan saat pengolahan.

5.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. 2006. "Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya". PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Andreas, Heri. 2001. Analisis deformasi Gunung berapi Papandayan Memanfaatkan Parameter Baseline Hasil Survei GPS. Tugas Akhir Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika. ITB.
- Andriyani, Gina. 2012. Kajian Regangan Selat Bali Berdasarkan Data GNSS Kontinu Tahun

- 2009 – 2011. Tugas Akhir Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
- Budi, J. P. (2014). Analisa Deformasi Kawasan Vulkanik Aktif Dengan Menggunakan Data GPS September 2013-Maret 2014 (Studi Kasus: Gunung Merapi, Daerah Istimewa Yogyakarta) (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Hidayat, M. N., Meilano, I., & Gumilar, I. (2012). *Tectonic Strain And Seismic Hazard Estimation In Sunda Strait Based On Gps Observation Data*. Widyariset, 15(3), 619-628.
- Kasfari, R., Yuwono, B. D., & Awaluddin, M. (2018). Pengamatan Penurunan Muka Tanah Kota Semarang Tahun 2017. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 120-130.
- Laksana, I., 2014. Penentuan Posisi Stasiun GNSS CORS Undip Pada Tahun 2013 dan 2014. Skripsi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Panuntun, H. 2013. “Penentuan Posisi Anjungan Minyak Lepas Pantai dengan Titik Ikat GPS Regional dan Global”. Thesis Program Studi Teknik Geomatika, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.