

**PENGARUH PEMOTONGAN DATA PADA PENGOLAHAN DATA GNSS
(STUDI KASUS PEMBUATAN KERANGKA DASAR PEMETAAN DI
AREA UNIVERSITAS LAMPUNG)**

(Tugas Akhir)

Oleh

AGUSTION

NPM 1705061003



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**PENGARUH PEMOTONGAN DATA PADA PENGOLAHAN DATA
GNSS (STUDI KASUS PEMBUATAN KERANGKA DASAR
PEMETAAN DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG)**

Oleh

AGUSTION

Tugas Akhir

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA TEKNIK**

Pada

**Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan
Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH PEMOTONGAN DATA PADA PENGOLAHAN DATA GNSS (STUDI KASUS PEMBUATAN KERANGKA DASAR PEMETAAN DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG)

Oleh :

AGUSTION

GNSS (*Global Satellite Navigation System*) adalah istilah yang digunakan untuk mencakup seluruh sistem satelit navigasi global yang sudah beroperasi ataupun sedang dalam perencanaan. Sistem navigasi satelit global ini beberapa diantaranya yaitu GPS, GLONASS, dan BeiDou.

Pengolahan data hasil pengukuran dilakukan dengan menggunakan 2 strategi pengolahan yang berbeda – beda berdasarkan cara dalam melakukan pengolahan data. Dimana pemotongan data ini sangat mempengaruhi hasil dari nilai ketelitian masing – masing titik kontrol yang di amati.

Dari penelitian tugas akhir ini menunjukkan bahwa dalam melakukan pemotongan data memberi pengaruh terhadap nilai koordinat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai pada selisih koordinat dan Standar Deviasi yang dihasilkan dari pengolahan masing – masing strategi. Rata – rata nilai Standar Deviasi horizontal dari pengolahan strategi 1 yaitu 12,64 mm, sedangkan dari strategi 2 yaitu 12,19 mm. Rata – rata nilai Standar Deviasi vertikal dari pengolahan strategi 1 yaitu 10,36 mm, sedangkan dari strategi 2 yaitu 10,07 mm. Penggunaan strategi 2 dengan melakukan pemotongan data menghasilkan ketelitian yang lebih teliti daripada strategi 1.

Kata kunci : GNSS, Satelit, Penentuan Posisi, Akurasi

ABSTRACT

THE EFFECT OF DATA CUTTING ON GNSS DATA PROCESSING (CASE STUDY OF MAPPING BASIC FRAMEWORKS IN LAMPUNG UNIVERSITY AREA)

By :

AGUSTION

GNSS (Global Satellite Navigation System) is a term used to cover all global navigation satellite systems that are already in operation or are in planning. Some of these global satellite navigation systems are GPS, GLONASS, and BeiDou.

Processing of measurement data is carried out using 2 different processing strategies based on the way in which the data is processed. Where the cutting of this data greatly affects the results of the accuracy value of each control point that is observed.

From the research of this final project, it is shown that in cutting the data, it has an effect on the coordinate value. This is indicated by a decrease in the value of the difference in coordinate and standard deviation resulting from the processing of each strategy. The average value of the horizontal Standard Deviation from the processing of strategy 1 is 12.64 mm, while that of strategy 2 is 12.19 mm. The average value of the vertical standard deviation from the processing of strategy 1 is 10.36 mm, while that of strategy 2 is 10.07 mm. The use of strategy 2 by cutting data produces more thorough accuracy than strategy 1.

Keywords: GNSS, Satellite, Positioning, Accuracy

Judul Laporan Tugas Akhir : PENGARUH PEMOTONGAN DATA PADA
PENGOLAHAN DATA GNSS (STUDI
KASUS PEMBUATAN KERANGKA
DASAR PEMETAAN DI AREA
UNIVERSITAS LAMPUNG)

Nama Mahasiswa : AGUSTION

Nomor Induk Mahasiswa : 1705061003

Program Studi : Teknik D3 Survey dan Pemetaan

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Fauzan Mardapa M.T., I.P.M.

NIP 19641012199203 1 002

Pembimbing 2

Eko Rahmadi S.T., M.T.

NIP 19710210200501 1 002

2. MENGETAHUI

Ketua Program Studi
D3 Teknik Survey dan Pemetaan

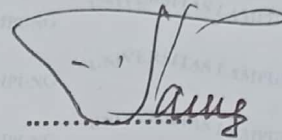
Ir. Fauzan Mardapa M.T., I.P.M.

NIP 19641012 199203 1 002

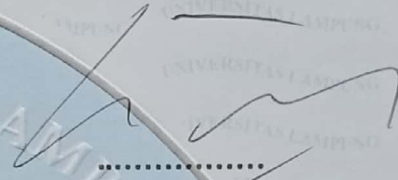
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

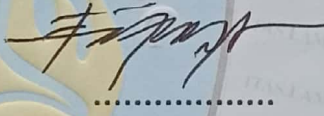
Ketua : Ir Fauzan Murdapa, M.T.

.....

Sekretaris : Eko Rahmadi, S.T., M.T.

.....

Penguji : Dr. Fajriyanto, S.T, M.T.

.....



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. Ir. Eng. Helmi Fitriawan, S.T., M.Sc.,
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian : 22 Juni 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Penulis adalah **AGUSTION** dengan NPM 1705061003 dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam tugas akhir ini adalah hasil karya penulis yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM., dan 2) Eko Rahmadi, S.T., M.T. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah penulis dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dengan hasil dari rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dan lain – lain) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini penulis buat dan dapat dipertanggungjawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka penulis siap untuk mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 13 Juni 2022
Yang membuat pernyataan



AGUSTION
NPM 1705061003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Barat pada tanggal 23 Agustus 1997, anak pertama dari pasangan Barmawi dan Faizah. Jenjang akademis penulis dimulai dengan menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Tebaliokh Lampung Barat 2010. Sekolah Menengah Pertama di SMP Batu Brak pada tahun 2013. Sekolah Menengah Atas Di SMAN Batu Brak Lampung Barat dengan ilmu kejuruan IPS pada tahun 2016. Pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Program D3 Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis selalu berusaha untuk terus belajar dan belajar. Penulis melaksanakan Kerja Praktek di Universitas Lampung melakukan pengukuran titik jaring kontrol pada bulan maret 2021. Penulis juga mengerjakan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Pemotongan Data Pada Pengolahan Data GNSS (Studi Kasus Pembuatan Kerangka Dasar Pemetaan Di Area Universitas Lampung)” pada tahun 2022

MOTTO

“Teman sejati adalah orang yang selalu mengingatkanmu untuk peduli terhadap urusan akhiratmu ” - Syeikh Abdul Qadir Jaelani

"Siapa yang keluar untuk menuntut ilmu,maka dia berjuang fi sabilillah hingga dia kembali."

(HR.Tirmidzi)

PERSEMBAHAN



Kupersembahkan karya kecil ini untuk ALLAH SWT.

*Untuk semua orang yang telah memberikan kasih sayang
dan selalu mendoakan yang terbaik untuk keberhasilanmu
dalam menggapai kesuksesan*

SANWACANA

Segala puji kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH PEMOTONGAN DATA PADA PENGOLAHAN GNSS (STUDI KASUS PEMBUATAN KERANGKA DASAR PEMETAAN DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG)”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Survey dan Pemetaan pada jurusan Teknik Geodesi Geomatika Universitas Lampung.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini karena keterbatasan penulis miliki. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini antara lain:

1. Dr. ENG. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa ,M.T., IPM . selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan motivasi, dan mengarahkan penulis.
3. Bapak Eko Rahmadi , S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan motivasi, dan mengarahkan penulis.
4. Ibu Citra Dewi , S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik dan koordinator KP/TA yang telah memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan motivasi mahasiswa agar semangat menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu selaku orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, kepercayaan serta kasih sayang kepada penulis. Terimakasih untuk segala pengorbanan yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anakmu. Semoga anakmu ini bisa menjadi kebanggaan untuk kalian dan bermanfaat bagi orang banyak.

6. Septi Dwi Lestari selaku saudara kandung penulis, yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih untuk segala dukungan yang kalian berikan semoga kita bisa menjadi kebanggaan mama dan papa.
7. Leo Ibni Adam, Arif Rahmadi, Razul Ridho, dan M Sultan Aslam serta teman-teman teknik survey dan pemetaan angkatan 2017, yang sudah menemani perjalanan kuliah selama kurang lebih 3 tahun di prodi.
8. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini, terimakasih atas bantuannya.
9. Terakhir, kepada diriku sendiri “Agustion” Terimakasih karena telah berjuang melawan segala kemalasan selama pengerjaan tugas akhir ini.

Semoga semua bantuan, semangat, dan kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan setimpal dari Tuhan YME. Mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan maupun perkataan dalam Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis ucapkan terimakasih sedalam dalamnya.

Bandar Lampung, Juni 2022

Agustion

NPM 1705061003

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
 I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
 II LANDASAN TEORI	
2.1 Titik Kontrol.....	5
2.3 Jenis Satelit Receiver Hi Target	7
2.4 Metode Penentuan Posisi Posisi Dengan GPS	8
2.6 HI Target Geomatics Office (HGO).....	9
2.7 Kesalahan Dan Bias Pengamatan	9
 III METODOLOGI TUGAS AKHIR	
3.1 Lokasi Kegiatan.....	12
3.2 Data	12
3.3 Peralatan	13
3.4 Tahap Penelitian	13
3.5 Penyajian Data.....	17
 IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengolahan Posisi	20
4.2 Analisis Perbedaan Koordinat Hasil Pengolahan Data	20

4.3 Analisis Standar Deviasi	22
------------------------------------	----

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	24
---------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1 Hasil Pengolahan Strategi 1	18
Tabel 2 Hasil Pengolahan Strategi 2	19
Tabel 3 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 2.....	21
Tabel 4 Standar Deviasi Horizontal	22
Tabel 5 Standar Deviasi Vertikal	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Lokasi penelitian	12
Gambar 2 <i>Receiver</i> Hi Target	13
Gambar 3 Diagram Alir	14
Gambar 4 Data Gps Sebelum Dilakukan Pemotongan	15
Gambar 5 Data Glonass Sebelum Dilakukan Pemotongan.....	15
Gambar 6 Data Beidou Sebelum Dilakukan Pemotongan	16
Gambar 7 Data Gps Setelah Dilakukan Pemotongan	16
Gambar 8 Data Glonass Setelah Dilakukan Pemotongan	17
Gambar 9 Data Beidou Setelah Dilakukan Pemotongan	17

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

GNSS (*Global Satellite Navigation System*) merupakan suatu istilah yang digunakan untuk mencakup seluruh 98 satelit navigasi global yang sudah beroperasi ataupun sedang dalam perencanaan (Wulandari dan Cahyono 2020). Sistem navigasi satelit global ini beberapa diantaranya yaitu GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, IRNSS, dan QZSS (Ii 2011). Penggunaan GNSS menjadikan survei extra-terrestrial menjadi lebih mudah dan ketelitian yang didapat juga bagus.

Sistem satelit navigasi yang berkembang di Indonesia pertama kali adalah GPS berasal dari Amerika Serikat. Dalam perkembangannya saat ini terdapat sistem satelit navigasi lainnya yang tergabung dalam satu sistem, yaitu sistem GNSS. Sistem GNSS ini terdiri dari beberapa satelit, yaitu GPS berasal dari Amerika Serikat, Glonass berasal dari Rusia, Galileo berasal dari Uni Eropa, Compass/Beidou berasal dari China, IRNSS berasal dari India, dan QZSS dari Jepang (Tauho, dkk 2007).

Pada intinya GPS dapat dipergunakan setiap waktu tanpa bergantung waktu serta cuaca, GPS dapat dipergunakan baik di siang maupun malam hari, pada kondisi cuaca yang jelek sekalipun seperti hujan ataupun kabut (Chapman 2018). Sebab karakteristiknya ini maka penggunaan GPS dapat menaikkan efisiensi dan fleksibilitas dari pelaksanaan kegiatan kegiatan yang terkait menggunakan penentuan posisi. Kebutuhan akan ketelitian posisi titik yang tinggi sangat dibutuhkan dalam aneka macam *software*. ada aneka macam kesalahan pada pengukuran GPS seperti *multipath* dan *cycle slip* yang dapat mempengaruhi ketelitian (Anjasmara, dan Ristanto 2020).

Terdapat banyak sekali kegiatan yang memerlukan implementasi dari pengamatan GNSS. Salah satunya adalah untuk pengukuran titik kontrol . Titik kontrol merupakan titik bantu untuk proses pemberian koordinat pada lokasi yang ingin kita ketahui koordinatnya. Titik kontrol adalah pasak / monumen dibuat sebagai titik kontrol / referensi dalam melakukan pengukuran dan pemetaan di lapangan. Titik kontrol sangat diperlukan untuk pengukuran lapangan karena sebagai titik awal diketahui koordinat dilapangan sehingga untuk pengukuran rinci lainnya menurut sistem koordinat yang sama. Titik seperti orde 0, 1, 2, 3, dan 4 diurutkan dari akurasi tertinggi ke terendah (Nasional 2002). Penggunaan pesanan pada point kontrol tergantung pada kebutuhan pengukuran yang membutuhkan ketelitian tinggi atau tidak. Untuk titik kontrol, Order 0 dibuat oleh BIG dan untuk orde 1, 2, 3 dibuat oleh BPN (Fitrianto 2016).

Dalam Tugas akhir ini dengan pemanfaatan data pengolahan pengukuran GNSS untuk melakukan perbandingan ketelitian posisi berdasarkan pemotongan data rekaman.

Pada latar belakang tersebut penulis menjelaskan bahwa dalam pengolahan data menggunakan strategi pengolahan. Pada proses ini dilakukan pemilihan data GPS, GLONASS, dan BEIDOU yang kemudian dilakukan pengolahan dengan 2 (dua) strategi yang berbeda. Perbedaannya berada pada melakukan atau tidaknya pemotongan data rekaman pada masing – masing strategi, yaitu :

1. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou tanpa dilakukan pemotongan data.
2. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou dengan dilakukan pemotongan data.

Pengolahan dilakukan dengan menggunakan *software* pengolahan GNSS HI Target yaitu *HI Target Geomatics Office* (HGO), penggunaan perangkat lunak ini sendiri dikarenakan lebih mudah dalam penggunaan. Setelah hasil selesai pengolahan, dilakukan analisis terhadap hasil ke 2 (dua) strategi yang digunakan. Analisis meliputi perbandingan nilai koordinat dan Standar

Deviasi. Hasil pengolahan posisi menghasilkan nilai ketelitian koordinat yang sudah ada pada sistem proyeksi UTM zona 48S. Standar Deviasi N, E, dan U setelah dilakukan proses pengolahan. Pada pengolahan ini langsung dilakukan proses pada keseluruhan 14 titik kontrol yang ada berdasarkan satelit yang digunakan (Anjasmara, and Ristanto 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah berupa perbandingan nilai koordinat dan Standar Deviasi masing – masing titik kontrol hasil dari beberapa strategi pengolahan dengan melakukan atau tidaknya pemotongan data rekaman.

1.3 Maksud

Maksud dari tugas akhir ini adalah melakukan pengolahan data hasil pengukuran titik kontrol dengan menggunakan strategi pengolahan yang berbeda – beda.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan perbandingan hasil ketelitian posisi setiap titik jaring kontrol berdasarkan strategi pengolahan yang berbeda.

1.5 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini untuk mengetahui pengaruh pemotongan rekaman data GPS + GLONASS + BeiDou terhadap ketelitian posisi hasil pengukuran titik kontrol di area Universitas Lampung.

1.6 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan ruang lingkup permasalahan dalam tugas akhir ini, maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Kegiatan tugas akhir ini menggunakan data hasil pengukuran GNSS metode statik yang dilakukan selama dua hari pada tanggal 6 dan 7 Maret 2021.
2. Melakukan pengolahan data hasil pengukuran titik kontrol dilapangan.

Pada proses ini dilakukan pemilihan data GPS, GLONASS, dan BeiDou yang kemudian dilakukan pengolahan dengan 2 strategi yang berbeda. Perbedaannya berada pada strategi pengolahan yang berbeda – beda antara strategi, yaitu :

1. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou tanpa dilakukan pemotongan data.
2. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou dengan dilakukan pemotongan data.
3. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan software HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO) dan Microsoft Excel 2013

II LANDASAN TEORI

2.1 Titik Kontrol

Titik kontrol adalah pasak / monumen dibuat sebagai titik kontrol / referensi dalam melakukan pengukuran dan pemetaan di lapangan. Titik kontrol sangat diperlukan untuk pengukuran lapangan karena sebagai titik awal diketahui koordinat di lapangan sehingga untuk pengukuran rinci lainnya menurut sistem koordinat yang sama. Sebagai titik acuan dalam pengukuran di lapangan, titik kontrol memiliki beberapa level atau sering disebut perintah. Tingkat pesanan dilihat dari akurasi data *benchmark* titik kontrol. Titik seperti orde 0, 1, 2, 3, dan 4 diurutkan dari akurasi tertinggi ke terendah (Nasional 2002). Penggunaan pesanan pada point kontrol tergantung pada kebutuhan pengukuran yang membutuhkan ketelitian tinggi atau tidak. Untuk titik kontrol, Order 0 dibuat oleh BIG dan untuk orde 1, 2, 3 dibuat oleh BPN (Fitrianto 2016).

2.2 GNSS (*Global Navigation Satelit System*)

GNSS adalah sistem navigasi yang digunakan untuk menentukan posisi di atas permukaan bumi (Hapsari, dkk 2016). GNSS terdiri dari beberapa sistem satelit diantaranya adalah GPS milik Amerika Serikat, GLONASS milik Eropa, GALILEO milik Rusia, dan COMPASS milik China. GNSS tersebut merupakan teknologi yang digunakan untuk menentukan posisi atau lokasi (lintang, bujur, dan ketinggian) serta waktu dalam satuan ilmiah di bumi. Satelit akan mentransmisikan sinyal radio dengan frekuensi tinggi yang berisi data waktu dan posisi yang dapat diambil oleh penerima yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui lokasi dimanapun di permukaan bumi (Hapsari, dkk 2016).

Dibandingkan dengan sistem dan metode penentuan posisi lainnya, GPS mempunyai banyak kelebihan dan menawarkan lebih banyak keuntungan, baik dalam segi operasionalisasinya maupun kualitas posisi yang diberikan. Intinya GPS terdiri dari 3 segmen utama, yaitu segmen angkasa (*space segment*) yang terutama terdiri asal satelit-satelit GPS, segmen sistem kontrol (*control system segment*) yang terdiri dari stasiun-stasiun pemonitor serta pengontrol satelit, dan segmen pemakai (*user segment*) yang terdiri dari pemakai 2 GPS termasuk indera-alat penerima dan pengolah sinyal dan data GPS. Ketiga segmen tersebut digambarkan secara skematik (Risanto, 2018)

1. Segmen Sistem Kontrol Segmen sistem kontrol GPS merupakan otak dari GPS. Tugas dari segmen sistem kontrol ialah mengatur semua satelit GPS yang ada supaya berfungsi sebagaimana mestinya. Pihak Amerika serikat mengoperasikan sistem ini dari Sistem Kontrol primer pada Falcon Air Force Base di Colorado Springs, Amerika serikat. Segmen sistem kontrol ini juga termasuk 4 stasiun monitor yang berlokasi menyebar di seluruh dunia.
2. Segmen Satelit Segmen satelit ialah satelit-satelit GPS yang mengorbit di angkasa menjadi stasiun radio. Satelit GPS tadi dilengkapi antena-antena untuk mengirim dan mendapatkan sinyal - frekwensi gelombang. Gelombang tersebut selanjutnya dipancarkan ke bumi dan diterima oleh *receiver* GPS yang ada di bumi serta dapat digunakan buat memilih informasi posisi, kecepatan dan waktu. Konstelasi standar dari satelit GPS terdiri dari 24 satelit yang menempati 6 bidang orbit dengan eksentrisitas orbit umumnya lebih kecil asal 0,02. Satelit GPS mengelilingi bumi/mengorbit dua kali dalam sehari pada ketinggian ± 20.000 km pada atas permukaan bumi. di setiap waktu paling sedikit 4 satelit dapat kita amati di setiap lokasi pada permukaan bumi. Hal ini memungkinkan bagi pengguna GPS dapat menghitung posisi mereka di bagian atas bumi.
3. Segmen Pengguna adalah para pengguna satelit GPS dalam hal ini *receiver* GPS yang bisa mendapatkan serta memproses sinyal yang dipancarkan oleh satelit GPS.

2.3 Jenis Satelit Receiver Hi Target

Adapun satelit yang terdapat di Receiver GNSS HI Target, sebagai berikut :

1. GPS (*Global Positioning System*)

GPS atau Global Positioning Sistem, merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunanya berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasiskan satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital. Dimana pun posisi saat ini, maka GPS bisa membantu menunjukkan arah, selama masih terlihat langit.

2. GLONASS

GLONASS adalah sistem satelit navigasi global milik Rusia yang pengembangannya telah dimulai pada tahun 1976. Satelit GLONASS terdiri dari 24 satelit. Satelit berada dalam 3 bidang orbit dimana kedudukan satelit dengan satelit lainnya terpisah dengan jarak 1200 . Satelit beroperasi pada ketinggian 19.100 km di atas permukaan bumi dengan siklus putaran mengelilingi bumi 11 jam 15 menit (Rudianto dan Izman 2011). Sinyal GLONASS : Sinyal-sinyal yang dipancarkan oleh satelit GLONASS akan diterima oleh receiver GLONASS. Sinyal GLONASS memberikan informasi tentang posisi satelit, jarak satelit, informasi waktu, kesehatan satelit dan informasi lainnya. Pada dasarnya sinyal GLONASS dapat dibagi menjadi 3 komponen, yaitu:

1. Penginformasian jarak (kode)
2. Pesan navigasi
3. Gelombang pembawa (Carrier Wave)

3. BeiDou

Beidou adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Tiongkok. Seperti halnya GPS serta GLONASS, BeiDou juga memiliki kemampuan bisa menyampaikan informasi tentang posisi, kecepatan, dan waktu secara cepat, seksama, dimana saja di bumi ini tanpa tergantung cuaca. inspirasi asli dari sistem satelit navigasi Tiongkok ini digagas oleh Chen Fangyun serta rekan-rekannya di 1980-an. Meskipun

perkembangan sistem satelit navigasi regional terhadap solusi dunia dimulai di 1997, persetujuan formal oleh pemerintahan pengembangan serta persebaran sistem satelit Beidou disetujui di tahun 2006. serta diharapkan dapat menyediakan jasa navigasi dunia pada 2020, serupa dengan GPS, GLONASS, atau Galileo.

2.4 Metode Penentuan Posisi Dengan GPS

Konsep dasar penentuan posisi menggunakan GPS artinya reseksi (pengikatan ke belakang) dengan jeda, yaitu menggunakan pengukuran jarak secara simultan ke besaran koordinat Orientasi sumbu lokasi titik nol beberapa satelit GPS yang koordinatnya sudah diketahui. Secara vektor, prinsip dasar penentuan posisi menggunakan GPS diperlihatkan di gambar 2 dibawah ini. Pada hal ini, parameter yang akan ditentukan adalah vektor posisi geosentrik pengamat (R). Buat itu, karena vektor posisi geosentrik satelit GPS (r) sudah diketahui, maka yang perlu dipengaruhi artinya vektor posisi toposentris satelit terhadap pengamat (ρ).

Posisi yang diberikan oleh GPS adalah posisi tiga dimensi (X, Y, Z ataupun ϕ, λ, h) yang dinyatakan dalam WGS-84. Dengan GPS, titik yang ditentukan posisinya dapat diam (*static positioning*) ataupun bergerak (*kinematic positioning*). Posisi titik dapat ditentukan dengan menggunakan satu receiver GPS terhadap pusat bumi dengan menggunakan metode penentuan posisi absolut, ataupun terhadap titik lainnya yang telah diketahui koordinatnya (stasiun referensi) dengan menggunakan metode diferensial (relatif) yang menggunakan minimal dua receiver GPS. GPS dapat pula memberikan posisi secara instan (*real time*) ataupun sesudah pengamatan setelah data pengamatannya diproses secara lebih ekstensif (*post procesing*) yang biasanya dilakukan untuk mendapatkan ketelitian yang lebih baik. Secara umum dikenal beberapa metode dan sistem penentuan posisi dengan GPS.

Disamping itu, GPS bisa memberikan posisi secara instan (*real-time*) ataupun setelah pengamatan sesudah data pengamatannya diproses secara

lebih ekstensif (*post-processing*) yang umumnya dilakukan untuk mendapatkan ketelitian lebih baik (Abidin, 2007) .

2.5 Geometri Jaring GPS

Pada survei GPS dikenal dua metode geometri jaringan, yakni metode jaring radial dan metode jaring tertutup. Metode jaring radial dilakukan dengan menempatkan satu receiver pada titik tetap dan mengukur baseline-baseline dari titik tetap tersebut ke receiver lain di titik rencana. Sedangkan karakteristik dari jaring GPS adalah perlu ada titik ikat sebagai referensi atau mengintegrasikan koordinat hasil ukuran 21 terhadap sistem koordinat titik-titik ikat. Titik-titik ikat tersebut dapat berfungsi sebagai titik kontrol. Titik pada jaring dihubungkan oleh baseline-baseline yang dirancang sesuai desain jaringnya. Metode jaring tertutup digunakan sebagai input data untuk hitungan jaring adalah komponen vektor baseline (dx , dy , dz). Solusi koordinat dari metode jaring tertutup tidak konsisten sebab ada ukuran lebih, sehingga perlu hitung perataan. Perbedaan antara metode jaring dan radial dapat dilihat gambar dibawah ini .

2.6 HI Target Geomatics Office (HGO)

Software HGO (*Hi-Target Geomatics Office*) merupakan *software* bawaan alat GNSS Hi-Target. Dimana *software* ini dapat kita gunakan untuk mengolah data pengukuran yang di dapatkan dilapangan. Pengolahan data dilakukan guna mengurangi tingkat *error* dari data yang di dapatkan. Sehingga data tersebut dapat dijadikan data acuan proses selanjutnya.

2.7 Kesalahan Dan Bias Pengamatan

Pengamatan satelit GPS tidak terlepas dari kesalahan serta bias yang disebabkan oleh beberapa faktor alam, alat serta manusia. terdapat beberapa macam cara yang dapat dilakukan buat menghilangkan atau mengurangi efek kesalahan serta bias pengamatan yaitu mengestimasi parameter dari kesalahan serta bias dalam proses hitung perataan, pengurangan data pengamatan, menghitung besar kesalahan dan bias secara langsung atau dari contoh, memakai strategi pengamatan dan pengolahan data yang

sempurna, serta mengabaikan kesalahan serta bias itu sendiri (Rangga, 2011).

1. Kesalahan Orbit

Kesalahan orbit ialah kesalahan orbit satelit yang dilaporkan oleh ephemeris satelit tak sama menggunakan orbit satelit yang sebenarnya. Kesalahan orbit ini lalu akan mempengaruhi ketelitian posisi titik – titik yang ditentukan.

2. Bias Ionosfer

Ionosfer akan mempengaruhi kecepatan, arah serta polarisasi frekwensi GPS yang melaluinya. Imbas ionosfer yang terbesar merupakan pada kecepatan II-7 sinyal sebagai akibatnya akan mempengaruhi jeda ukuran. Ionosfer akan meningkatkan kecepatan fase dan memperlambat *pseudorange* dari frekwensi.

3. Bias Troposfer

Sinyal GPS waktu melewati troposfer akan mengalami refraksi yang menyebabkan perubahan kecepatan dan arah dari sinyal GPS tersebut. imbas utama dari bias ini adalah terhadap kecepatan atau dengan kata lain terhadap akibat ukuran jarak.

4. *Multipath*

Multipath adalah fenomena yang terjadi sebab frekwensi dari satelit datang pada antena GPS melalui dua atau lebih lintasan yang berbeda. perbedaan jarak tempuh mengakibatkan frekwensi – sinyal tersebut berinterferensi. Bidang reflektor yang mengakibatkan *multipath* mampu berupa bidang horizontal, vertikal maupun miring, seperti jalan, gedung, permukaan air, serta kendaraan.

5. *Cycle Clip*

Cycle slip artinya terputusnya jumlah gelombang penuh dari fase gelombang pembawa yang diamati sebab *receiver* terputus dalam pengamatan sinyal.

6. *Selective Availability*

Selective availability artinya metode yang diaplikasikan oleh pihak militer Amerika serikat agar supaya ketelitian posisi yang cukup tinggi dari GPS hanya dapat diperoleh mereka serta pihak – pihak yang diizinkan. *Selective availability* diimplementasikan menggunakan menerapkan secara sengaja

kesalahan *ephemeris* satelit dan jam satelit. Koreksi kesalahan tersebut hanya diketahui sang pihak militer Amerika Serikat serta pihak yang diijinkan. Kebijakan *Selective availability* ini sejak tahun 2000 dihapuskan oleh pihak militer Amerika Serikat.

7. *Anti Spoofing*

Anti spoofing merupakan suatu kebijaksanaan dari pihak militer Amerika Serikat untuk mencegah penggunaan kode P dari frekwensi GPS yang sudah diubah menjadi kode Y yang bersifat rahasia oleh pihak-pihak yang tidak II-8 dikehendaki. Struktur kode Y hanya diketahui oleh pihak militer Amerika Serikat dan pihak-pihak yang diijinkan. Adanya *Anti spoofing* menyebabkan pihak pengguna biasa hanya dapat mendapatkan kode C/A.

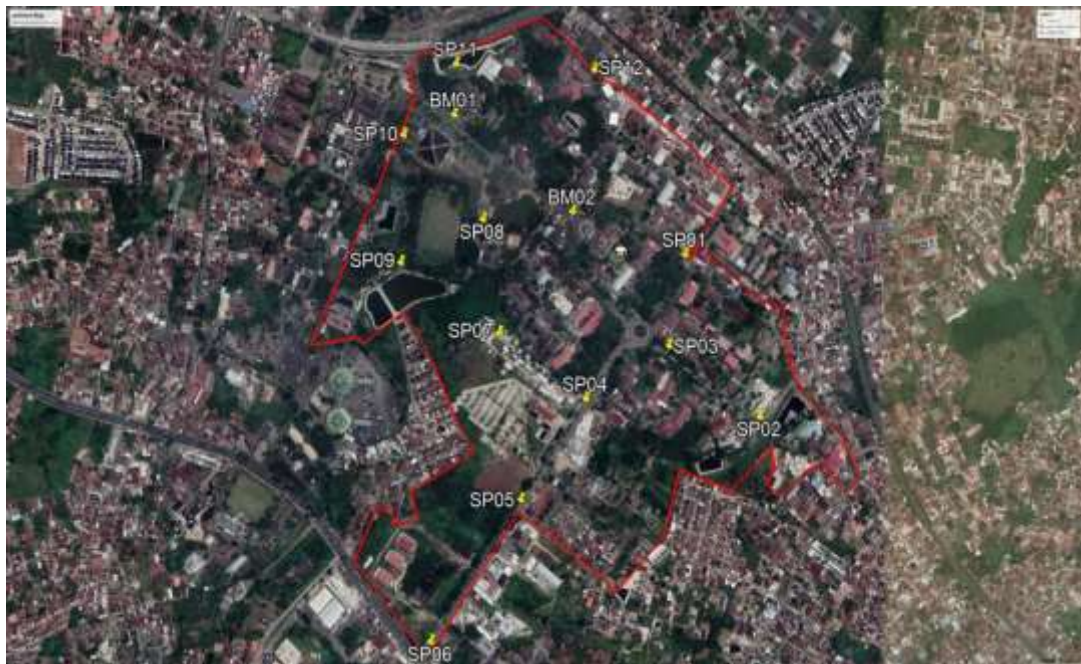
8. Ambiguitas Fase

Ambiguitas fase atau *cycle ambiguity* adalah jumlah gelombang (N) yang tidak teramati oleh receiver GPS. ambiguitas fase hanya terjadi pada pengamatan satelit GPS dengan memakai data fase.

III METODOLOGI TUGAS AKHIR

3.1 Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan tugas akhir ini berada di Area Universitas Lampung yang beralamatkan di Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141.



Gambar 1 Lokasi penelitian

3.2 Data

Data Primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data survei GNSS dengan menggunakan *receiver* Hi Target yang dapat menangkap sinyal satelit GPS, GLONASS, dan BeiDou. Data diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung lapangan survei GNSS area Universitas Lampung. Pengukuran dilakukan pada 6 dan 7 Maret 2021 dengan *design* pengukuran metode jaring mode statik. Pengukuran dilakukan selama 90 menit dengan

interval 5 detik dan sudut elevasi (*mask angle*) 15°. Titik (*base point*) berada di BM01 di depan perpustakaan Universitas Lampung.

3.3 Peralatan

Adapun beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang mendukung selama pembuatan tugas akhir, sebagai berikut :

1. Perangkat keras :
 - a *Receiver* GNSS Hi Target

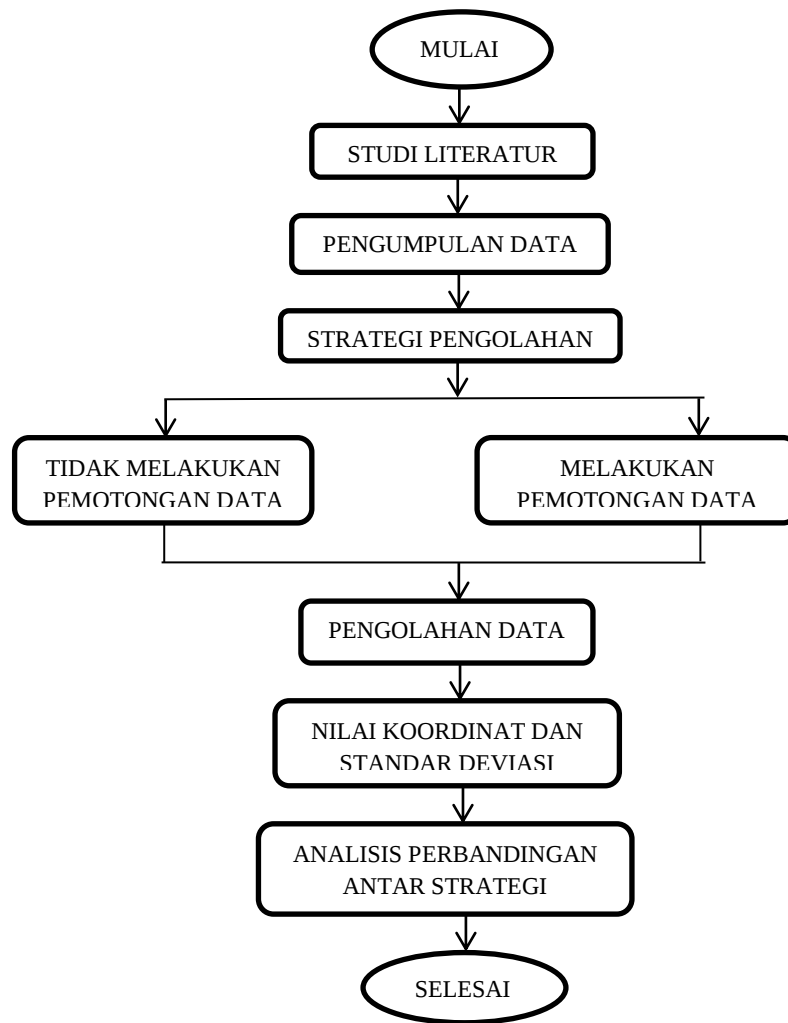


Gambar 2 *Receiver* Hi Target

2. Perangkat Lunak :
 - a HGO (*Hi Target Geomatics Office*)
 - b Microsoft Excel 2013
 - c Microsoft Word 2013

3.4 Tahap Penelitian

Adapun metodologi pada kegiatan tugas akhir ini meliputi identifikasi masalah, studi literatur, persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, analsis dan penyusunan laporan. Secara skematik metodologi penelitian seperti diagram pada gambar dibawah ini.



Gambar 3 Diagram Alir

Tahap penelitian ini dijelaskan pada uraian berikut :

1. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan mencari referensi yang berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian baik cetak maupun buku – buku referensi mengenai pengukuran GNSS maupun melalui *website* dan paper – paper yang tersedia secara *online* di internet.

2. Pengumpulan Data

Dilakukan proses pengumpulan data hasil pengukuran yang akan digunakan pengolahan data.

3. Strategi Pengolahan dan Pengolahan Data

Melakukan pengolahan data hasil pengukuran titik kontrol dilapangan.

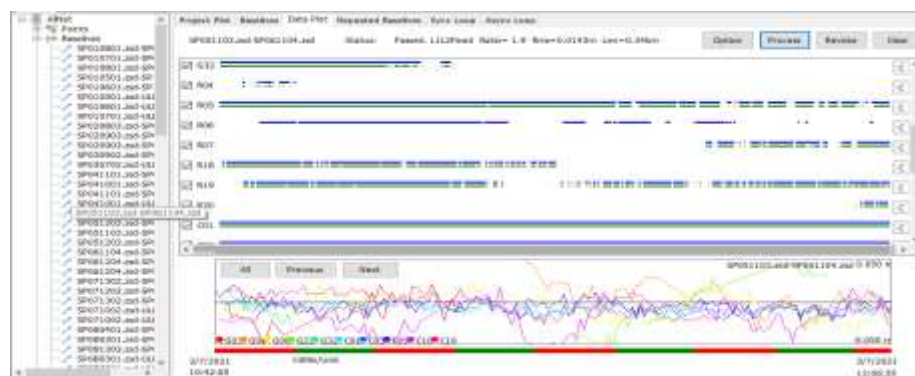
Pada proses ini dilakukan pemilihan data GPS, GLONASS, dan BeiDou yang kemudian dilakukan pengolahan dengan 2 strategi yang berbeda. Perbedaannya berada pada strategi pengolahan yang berbeda – beda antara strategi, yaitu :

1. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou tanpa dilakukan pemotongan data rekaman

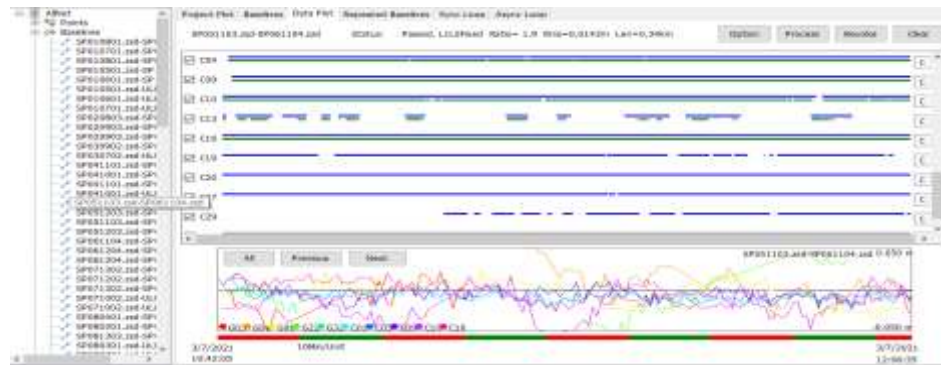
sebelum di dilakukan pemotongan data dan seleksi data rekaman pada saat pengolahan data. Sebelum dilakukan proses pemotongan data rekaman masing masing sinyal satelit (GPS, GLONASS, BEIDOU) pada titik SP05 yaitu, kesalahan RMS sebesar 0,0143 m.



Gambar 4 Data Gps Sebelum Dilakukan Pemotongan



Gambar 5 Data Glonass Sebelum Dilakukan Pemotongan



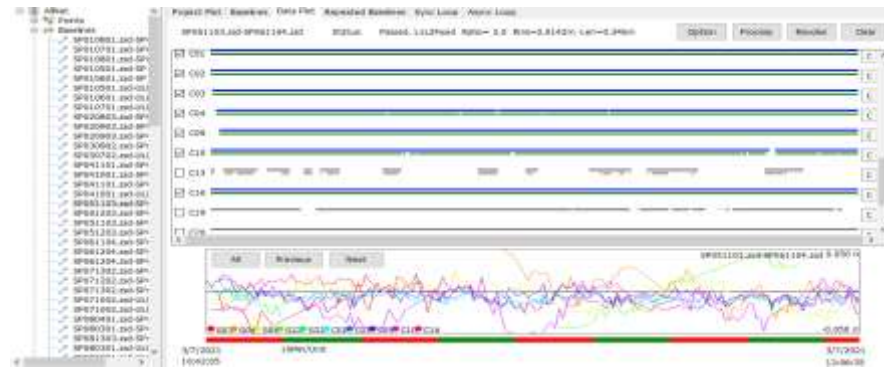
Gambar 6 Data Beidou Sebelum Dilakukan Pemotongan

2. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou dengan dilakukan pemotongan data rekaman.

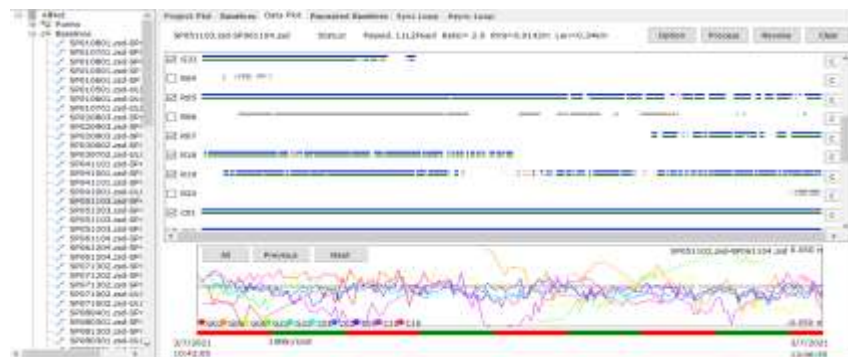
Setelah dilakukan pemotongan data dan seleksi data rekaman pada saat pengolahan data. Setelah dilakukan proses pemotongan data dan seleksi sinyal rekaman masing masing sinyal satelit (GPS, GLONASS, BEIDOU) yang digunakan atau tidak pada titik SP05 yaitu, kesalahan RMS sebesar 0,0142 m. Terjadi penurunan RMS sebesar 0,0001 m, maka dari itu adanya perubahan RMS menjadi lebih kecil dari sebelumnya.



Gambar 7 Data Gps Setelah Dilakukan Pemotongan



Gambar 8 Data Glonass Setelah Dilakukan Pemotongan



Gambar 9 Data Beidou Setelah Dilakukan Pemotongan

4. Analisis

Setelah hasil selesai diolah, dilakukan analisis terhadap hasil ke 2 strategi yang digunakan. Analisis meliputi perbandingan Standar Deviasi dan nilai koordinat.

3.5 Penyajian Data

Setelah proses pengolahan data langkah selanjutnya adalah penyajian hasil data berupa nilai koordinat dan standar deviasi masing – masing titik dari hasil pengolahan 2 strategi berdasarkan kombinasi satelit yang berbeda.

1. Hasil pengolahan Data Strategi I

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan data rekaman GPS + GLONAS + BeiDou tanpa pemotongan data dengan menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 1 Hasil Pengolahan Strategi 1

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	<i>Northing(m)</i>	<i>Easting(m)</i>	Up(m)	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev.U (mm)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5693	526.863,0419	137,1543	6,5	8,9	14,3
SP01	9.407018.2097	527.116,9839	136,3008	10,3	14,5	22,8
SP02	9.406.689,8025	527.276,5216	130,4012	12,7	14,9	28,6
SP03	9.406.823,0552	527.089,7035	142,8184	14,0	14,7	32,3
SP04	9.406.726,1690	526.891,0299	143,7032	9,9	10,6	19,7
SP05	9.406.515,780.4	526.742,3374	143,4914	13,9	15,5	26,3
SP06	9.406.232,0699	526.546,4103	148,3312	10,9	13,6	22,2
SP07	9.406.858,3224	526.707,3296	140,3398	8,3	9,2	17,4
SP08	9.407.072,3963	526.653,3890	134,3974	8,7	10,5	21,8
SP09	9.407.003,0778	526.480,5166	134,0362	7,4	8,0	13,7
SP10	9.407.264,7024	526.486,1931	134,4725	7,0	9,1	17,3
SP11	9.407.412,7465	526.629,5606	131,2648	5,7	8,5	16,4
SP 12	9.407.398,9900	526.913,0286	134,6210	9,1	13,7	17,4

2. Hasil Pengolahan Data Strategi 2

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan data satelit GPS + GLONASS dengan melakukan pemotongan data rekaman menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 2 Hasil Pengolahan Strategi 2

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	<i>Northing(m)</i>	<i>Easting(m)</i>	<i>Up(m)</i>	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev. .U (m m)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5706	526.863,0412	137,1620	6,4	7,4	14,0
SP01	9.407.018,2105	527.116,9837	136,3040	9,9	13,9	21,9
SP02	9.406.689,8030	527.276,5219	130,3969	12,3	14,3	27,5
SP03	9.406.823,0552	527.089,7032	142,8155	13,4	14,1	31,1
SP04	9.406.726.,706	526.891,0306	143,6944	9,6	10,2	19,2
SP05	9.406.515,7825	526.742,3385	143,4795	13,5	15,0	25,6
SP06	9.406.232,0723	526.546,4115	148,3186	10,7	13,2	21,8
SP07	9.406.858,3242	526.707,3307	140,3275	8,3	9,0	17,3
SP08	9.407.072,3972	526.653,3895	134,3926	8,4	10,1	21,1
SP09	9.407.003,0784	526.480,5169	134,0312	7,2	7,8	13,3
SP10	9.407.264,7024	526.486,1929	134,4720	6,8	8,7	16,7
SP11	9.407.412,7465	526.629,5605	131,2649	5,5	8,2	15,8
SP 12	9.407.398,9903	526.913.0286	134,6230	8,9	13,2	16,7

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengurangan dari hasil koordinat strategi 2 terhadap strategi 1, menunjukkan bahwa dengan dilakukan pemotongan data memberikan pengaruh pada hasil koordinat yang didapatkan. Hasil koordinat mengalami semua perubahan hampir disemua aspek, baik itu N, E, dan Z. Selisih terbesar terdapat pada titik SP06 dimana terjadi perubahan paling besar yaitu dengan nilai 0.0024 m untuk northing, 0.0012 m untuk easting, dan 0.0126 m untuk elevasi.

Hasil dari pengolahan memiliki nilai Standar Deviasi horizontal dan vertikal. Nilai Standar Deviasi ini menunjukkan akurasi dari pengukuran yang dilakukan semakin kecil atau mendekati nol nilai yang didapatkan, maka semakin bagus pula akurasi yang didapatkan. Hasil Standar Deviasi Horizontal dengan Rata-Rata 12,64 dan 12,19, dan untuk Standar Deviasi vertikal 10,36 dan 10,075.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjasmara, dan Ristanto. 2020. "GPS (Global Positioning System)." *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*: 1–3.
- Rudiyanto dan Izman. 2011. "Horizontal Dan Kondisi Monumennya (Studi Kasus : Surabaya Timur) Orde BPN Based On Horizontal Control."
- Abidin, 2007. "Contribution of BeiDou Positioning System for Accuracy Improvement: A Perspective from Bandung, Indonesia." *Journal of Aeronautics, Astronautics and Aviation* 49(3): 171–84.
- Rangga. 2011. "Kesalahan dan Bias Pengamatan" *Jurnal Geodesi Undip* 5(4): 243–53.
- Khomsin, Ira Mutiara Anjasmara, and Wahyu Ristanto. 2020. "Analisis Perbandingan Ketelitian Posisi Hasil Pengukuran Gnss Dari Kombinasi Satelit Gps, Glonass, Dan Beidou." *Geoid* 15(1): 97.
- Nasional, Badan Standardisasi. 2002. "Standar Nasional Indonesia, 19-6724-2002 Tentang Jaring Kontrol Horizontal." : 94.
- Risanto, Wahyu. 2018. "Analisis Akurasi Penentuan Posisi Receiver Hi Target V30 Berdasarkan Penggunaan Satelit Gps , Glonass , Dan. Beidou"
- Tauho, Jekson Eduard, Rochman Djaja, and Dadan Ramdani. 2007. "Perbandingan Koordinat Gps Dan Glonass Hasil Pengolahan Dengan Menggunakan Software Bernese Versi 5.0." *Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Unpak*.