

**PENGARUH SATELIT TERHADAP KETELITIAN POSISI HASIL
PENGUKURAN TITIK KONTROL MENGGUNAKAN ALAT GNSS
HI TARGET DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Tugas Akhir)

Oleh

**M SULTAN ASLAM
NPM 1705061048**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**PENGARUH SATELIT TERHADAP KETELITIAN POSISI HASIL
PENGUKURAN TITIK KONTROL MENGGUNAKAN ALAT GNSS HI
TARGET DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh

M SULTAN ASLAM

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 SATELIT TERHADAP KETELITIAN POSISI HASIL PENGUKURAN TITIK KONTROL MENGGUNAKAN ALAT GNSS HI TARGET DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh :

M SULTAN ASLAM

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 6 strategi yang berbeda – beda berdasarkan kombinasi satelit yang digunakan. Dimana penggunaan kombinasi satelit ini sangat mempengaruhi hasil dari nilai ketelitian masing – masing titik kontrol yang di amati.

Dari penelitian tugas akhir ini menunjukkan bahwa dalam penggunaan satelit BeiDou tidak terlalu memberi pengaruh terhadap satelit GPS, akan tetapi penggunaan satelit BeiDou menambah ketelitian dari satelit GLONASS. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai pada selisih koordinat dan Standar Deviasi yang dihasilkan dari 0,0484 m menjadi 0,0016 m. Penggunaan kombinasi satelit GPS + GLONASS + BeiDou dan GPS + GLONASS rata – rata menghasilkan ketelitian yang paling kecil dengan nilai Standar deviasi yang tetap berada diangka centimeter, sedangkan penggunaan satelit GLONASS saja menghasilkan ketelitian yang paling besar diantara stategi yang digunakan terlihat dari nilai Standar deviasi yang mencapai 587,7 mm pada titik BM02.

Kata kunci : GNSS, Satelit, Penentuan Posisi, Akurasi

ABSTRACT

THE IMPACT OF SATELLITE ON THE POSITIONAL ACCURACY OF CONTROL POINT RESULTS WITH THE HI TARGET GNSS TOOL IN THE LAMPUNG UNIVERSITY AREA

By :

M SULTAN ASLAM

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

The measurement data is processed with 6 different strategies based on the combination of satellites used. When using this combination of satellites greatly affects the results of the accuracy value of each observed control point.

From this research, it is shown that using the BeiDou satellite does not affect the GPS satellite much, but using the BeiDou satellite increases the accuracy of the GLONASS satellite. This is indicated by a decrease in the value of the coordinate difference and the resulting standard deviation from 0,0484 m to 0,0016 m. Using a combination of GPS + GLONASS + BeiDou and GPS + GLONASS satellites gives the smallest accuracy on average, keeping the standard deviation value in centimeters, while using the GLONASS satellite alone gives the greatest accuracy among the strategies used, which is possible is evident from the standard deviation value, reached 587,7 mm at point BM02.

Key words: GNSS, satellite, positioning, accuracy

Judul Tugas Akhir : **PENGARUH SATELIT TERHADAP
KETELITIAN POSISI HASIL
PENGUKURAN TITIK KONTROL
MENGUNAKAN ALAT GNSS HI TARGET
DI AREA UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **M. Sultan aslam**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1705061048

Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan

Fakultas : Teknik



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP. 19641012199203 1 002

Eko Rahmadi, S.T., M.T.
NIP. 19710210 200501 1 002

2. MENGETAHUI

Ketua Jurusan
Teknik Geodesi dan Geomatika

Ketua Program Studi
D3 Teknik Survey dan Pemetaan

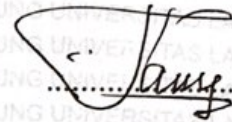
Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP. 19641012 199203 1 002

Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP. 19641012 199203 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

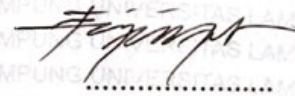
Ketua : Ir Fauzan Murdapa, M.T.



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 : 02 Juni 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Penulis adalah **M SULTAN ASLAM** dengan NPM 1705061048 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 Februari 2022
Yang membuat pernyataan



M Sultan Aslam
NPM 1705061048

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 21 Desember 1996, anak kedua dari pasangan Sugiono dan Syafarida. Jenjang akademis penulis dimulai dengan menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Xaverius 3 Way Halim Permai Bandar Lampung 2009. Sekolah Menengah Pertama di SMP Xaverius 4 Way Halim Permai pada tahun 2012. Sekolah Menengah Atas Di SMA YP UNILA Bandar Lampung dengan ilmu kejuruan IPA pada tahun 2015. Pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Program D3 Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis dipercaya untuk menjadi asisten praktikum mata kuliah Pengenalan Alat dan praktikum *Global Navigation Satellite System* (GNSS) pada tahun 2021. Penulis melaksanakan Kerja Praktek di Universitas Lampung melakukan pengukuran titik jaring kontrol pada bulan maret 2021. Penulis juga mengerjakan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Satelite Terhadap Ketelitian Posisi Hasil Pengukuran Titik Kontrol Menggunakan Alat GNSS HI TARGET Di Area Universitas Lampung” pada tahun 2022

MOTTO

“Pergi meninggalkan kampus karena usaha, pulang ke kampus karena ingin wisuda”

"Barangsiapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barangsiapa menginginkan akhirat, hendaklah ia menguasai ilmu. Dan barang siapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat), hendaklah ia menguasai ilmu."

(HR. Ahmad)

“Kita sabar, kita lancar”

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kupersembahkan karya kecil ini untuk ALLAH SWT.

*Untuk semua orang yang telah memberikan kasih sayang
dan selalu mendoakan yang terbaik untuk keberhasilank*

SANWACANA

Segala puji kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH SATELIT TERHADAP KETELITIAN POSISI HASIL PENGUKURAN TITIK KONTROL MENGGUNAKAN ALAT GNSS HI TARGET DI AREA UNIVERSITAS”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Tenkik 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. Papah dan mamah 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. M Dito Arjun, dan Adinda Recta Trisilla 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. Ngesti Rahayu yang merupakan support system. Ada untuk menemani saat suka maupun duka, memberikan doa, semangat, dan memberikan banyak motivasi.
8. Leo Ibni Adam, Arif Rahmadi, Razul Ridho, serta teman-teman teknik survey dan pemetaan angkatan 2017, yang sudah menemani perjalanan kuliah selama kurang lebih 3 tahun di prodi.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian tugas akhir ini, terimakasih atas bantuannya.
10. Terakhir, kepada diriku sendiri “M Sultan Aslam” 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, Maret
2022

M Sultan Aslam
NPM 1705061048

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
II LANDASAN TEORI	5
2.1 Titik Kontrol.....	5
2.3 Jenis Satelit Receiver Hi Target	7
2.4 Penentuan Posisi Dengan GPS	8
2.5 HI Target Geomatics Office (HGO).....	10
2.6 Kesalahan Dan Bias Pengamatan	10
III METODOLOGI TUGAS AKHIR	13
3.1 Lokasi Kegiatan.....	13
3.2 Data.....	14
3.3 Peralatan	14
3.4 Tahap Penelitian	15
3.5 Penyajian Data.....	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Pengolahan Posisi	23
4.2 Analisis Perbedaan Koordinat Hasil Pengolahan Data	23
4.3 Analisis Standar Deviasi.....	31

V	PENUTUP.....	34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Hasil Pengolahan Strategi 1	17
2 Hasil Pengolahan Strategi 2	18
3 Hasil Pengolahan Strategi 3	19
4 Hasil Pengolahan Strategi 4	20
5 Hasil Pengolahan Strategi 5	21
6 Hasil Pengolahan Startegi 6	22
7 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 2.....	24
8 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 3.....	25
9 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 4.....	27
10 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 5.....	28
11 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 6.....	30
12 Standar Deviasi Horizontal	31
13 Standar Deviasi Vertikal	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Sistem Penentuan Posisi Global, GPS (Abidin , 2007).....	6
Gambar 2 Penentuan Posisi (Pendekatan Vektor) [Abidin, 2007].....	9
Gambar 3 Penentuan Posisi Dengan GPS [Rashid Faridi].....	10
Gambar 4 Lokasi Penelitian	13
Gambar 5 <i>Receiver</i> V30 Hi Target.....	14
Gambar 6 <i>Receiver</i> V60 Hi Target.....	14
Gambar 7 Diagram Alir	15
Gambar 8 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 2.....	24
Gambar 9 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 3.....	26
Gambar 10 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 4.....	27
Gambar 11 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 5.....	29
Gambar 12 Perbedaan Koordinat Strategi 1 dan 6.....	30
Gambar 13 Standar Deviasi Horizontal	32
Gambar 14 Standar Deviasi Vertikal	33

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 yang terkait menggunakan penentuan posisi. Konsep dasar di penentuan posisi menggunakan GPS merupakan reseksi (pengikatan ke belakang) menggunakan jarak, yaitu menggunakan pengukuran jeda secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah diketahui (Sitepu dan Prasetyo, 2017). 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). Ketelitian posisi yang didapat berasal suatu survei GPS secara awam akan bergantung di 98 navigasi satelit, yaitu: ketelitian data yang dipergunakan, geometri pengamatan, taktik pengamatan yang digunakan, dan strategi pengolahan data yg diterapkan. Ketelitian data yang dipergunakan intinya akan bergantung di 98 navigasi satelit, yaitu: jenis data (*pseudorange* atau fase), kualitas asal *receiver* yang digunakan, serta level berasal kesalahan dan bias yang mensugesti data pengamatan. Geometri pengamatan meliputi geometri pengamat (jaring) dan geometri satelit yang bergantung pada jumlah satelit, lokasi, dan distribusi satelit yang diterima. Secara teoriti semakin banyak jumlah satelit yang diterima, maka geometri satelit akan semakin baik (Anjasmara, dan Ristanto 2020).

Perkembangan teknologi *receiver* yang terus berkembang dapat mengatasi kesalahan akan kurang kuatnya geometri satelit saat pengambilan data (Gumilar dkk, 2017). Hi Target V30 adalah salah satu receiver GNSS yang mampu menangkap sinyal satelit GPS, GLONASS dan BeiDou, dengan semakin banyaknya sinyal satelit yang dapat diterima diharapkan dapat meningkatkan akurasi dari penentuan posisi. Berdasarkan pada spesifikasi yang dimiliki oleh receiver Hi Target, akurasi yang dapat dihasilkan pada survei secara 98 navigasi satelit yaitu 2,5 mm ketelitian horizontal dan 5 mm ketelitian vertikal.

Dalam Tugas akhir ini dengan pemanfaatan data pengolahan pengukuran GNSS untuk melakukan perbandingan ketelitian posisi berdasarkan kombinasi sistem satelit yang berbeda.

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 6 (enam) strategi yang berbeda. Perbedaannya berada pada penggunaan kombinasi satelit yang berbeda – beda antara strategi, yaitu :

1. Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou
2. Menggunakan data GPS + GLONASS

3. Menggunakan data GPS + BeiDou
4. Menggunakan data GLONASS + BeiDou
5. Menggunakan data GPS
6. Menggunakan data GLONASS

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 6 (enam) 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 pengkajian perbandingan nilai koordinat dan Standar Deviasi masing – masing titik kontrol hasil dari beberapa strategi pengolahan dengan menggunakan kombinasi satelit yang berbeda – beda.

1.3 Maksud

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

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan perbandingan hasil ketelitian posisi setiap titik jaring kontrol berdasarkan kombinasi antar sistem satelit yang berbeda.

1.5 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini untuk mengetahui pengaruh satelit 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 6 strategi yang berbeda. Perbedaannya berada pada penggunaan kombinasi satelit yang berbeda – beda antara strategi, yaitu :
 - a Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou,
 - b Menggunakan data GPS + GLONASS,
 - c Menggunakan data GPS + BeiDou,
 - d Menggunakan data GLONASS + BeiDou,
 - e Menggunakan data GPS , dan
 - f Menggunakan data GLONASS.
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 dilapangan sehingga untuk pengukuran rinci lainnya menurut sistem koordinat yang sama. Sebagai titik acuan dalam pengukuran dilapangan, 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 frekwensi 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).

GNSS yang paling dikenal saat ini adalah GPS (*Global Positioning System*). Sistem ini dirancang untuk menyampaikan posisi dan kecepatan 3 dimensi serta info mengenai waktu, secara kontinyu pada seluruh dunia tanpa bergantung waktu

dan cuaca, pada banyak orang secara simultan. pada saat ini, sistem GPS telah sangat banyak digunakan orang pada seluruh dunia pada aneka macam bidang perangkat lunak. Di Indonesia pun, GPS telah banyak diaplikasikan, terutama yang terkait menggunakan *software* yang menuntut info perihal posisi ataupun perubahan posisi.

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 pada Gambar 2.1. (Risanto, 2018)



Gambar 1 Sistem Penentuan Posisi Global, GPS (Abidin , 2007)

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. Menurut (Winardi, 2006) adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu.

2. GLONASS

GLONASS dikembangkan oleh Rusia, baru dibuka untuk publik 2007 dan sudah bekerja penuh tahun 2011. Total 31 satelit navigasi, tapi beroperasi penuh saat ini hanya 24 satelit, Rusia menyelesaikan semua konstelasi satelit navigasi GLONASS pada Desember 2012. Sekarang sinyal navigasi GLONASS digunakan untuk sinyal pendamping atau pembantu dari sinyal GPS. GLONASS menggunakan datum koordinat bernama PZ-90, dimana lokasi yang tepat dari Kutub Utara diberikan sebagai rata – rata posisinya 1900 sampai 1905. Hal ini berbeda dengan datum koordinat GPS, WGS84, yang menggunakan lokasi Kutub Utara pada tahun 1984. Pada tanggal 17 September 2007, datum PZ-90 telah diperbarui yang berbeda dari WGS84 kurang dari 40cm (16 in) dalam arah tertentu (Muis, 2012).

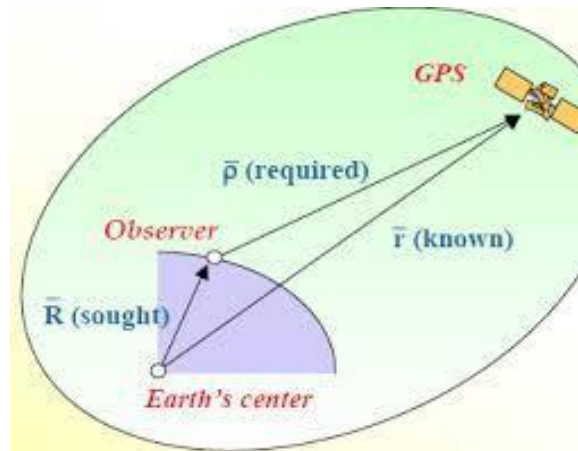
3. BeiDou

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 Penentuan Posisi Dengan GPS

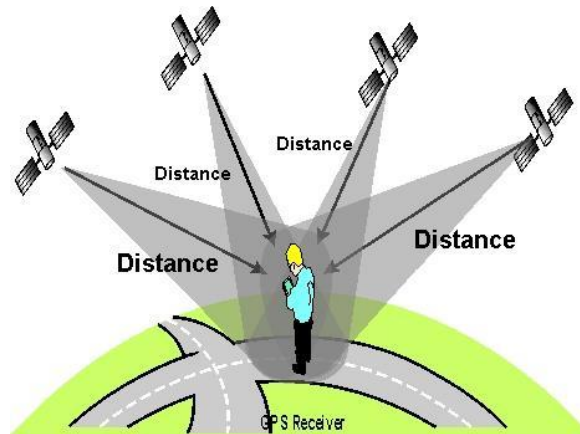
Konsep dasar penentuan posisi menggunakan GPS artinya reseksi (pengikatan ke belakang) dengan jeda, yaitu menggunakan pengukuran jarak secara simultan ke besaran koordinat Orientasi sumbu lokasi titik nol beberapa satelit GPS yang koordinatnya sudah diketahui. Secara vektor, prinsip dasar penentuan posisi 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).



Gambar 2 Penentuan Posisi (Pendekatan Vektor) [Abidin, 2007]

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.



Gambar 3 Penentuan Posisi Dengan GPS [Rashid Faridi]

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 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.

2.6 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 (Ranga, 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 Slip*

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

dijinkan. 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.

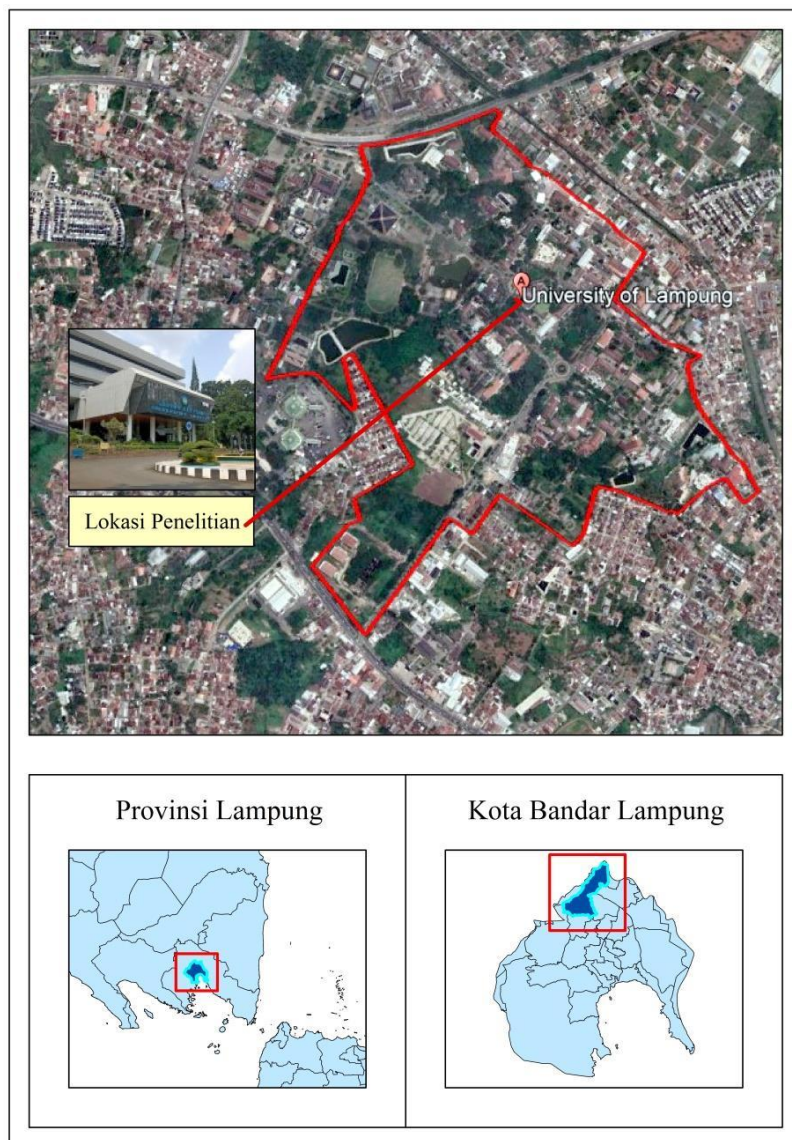
8. Ambiguitas Fase

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, Gedung Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141.



Gambar 4 Lokasi Penelitian

3.2 Data

Data Primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data survei GNSS dengan menggunakan *receiver* Hi Target V30 dan V60 yang dapat menangkap sinyal satelit GPS, GLONASS, dan BeiDou. Receiver Hi Target V30 dan V60 dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6. 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 ikat (*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 V30



Gambar 5 *Receiver* V30 Hi Target

- b *Receiver* GNSS Hi Target V60



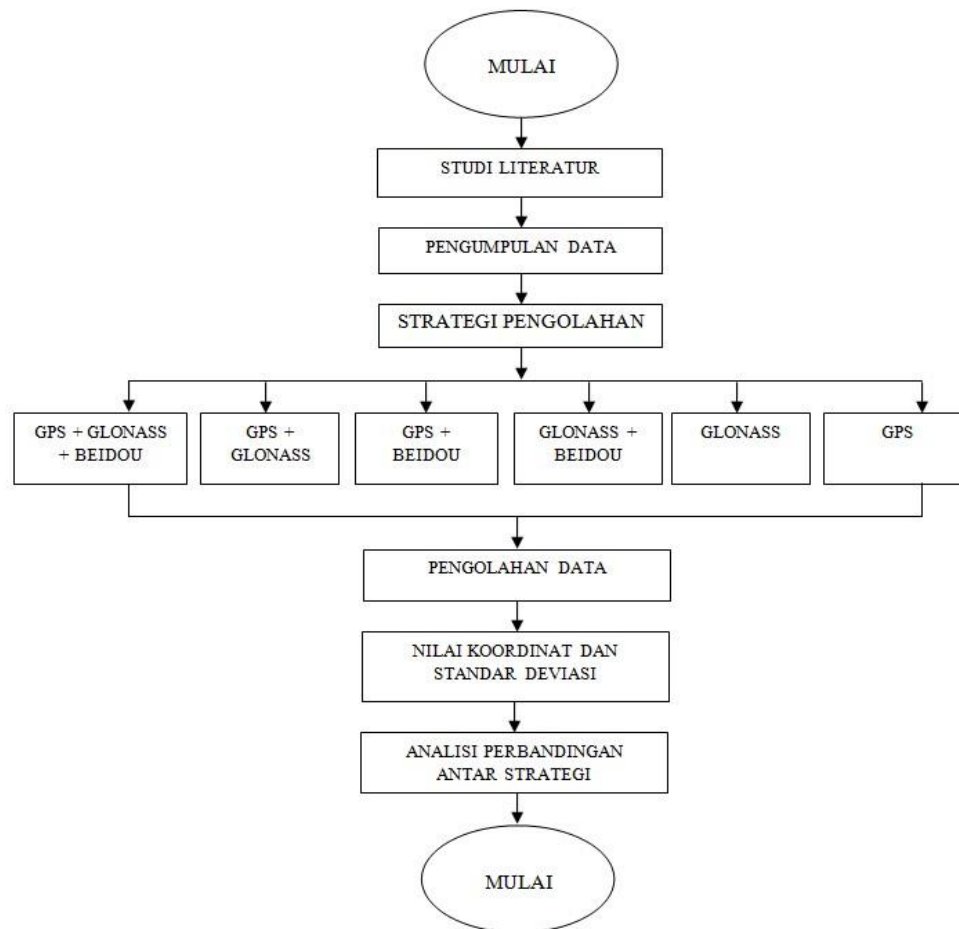
Gambar 6 *Receiver* V60 Hi Target

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, analisis dan penyusunan laporan. Secara skematik metodologi penelitian seperti diagram pada gambar dibawah ini.

11



Gambar 7 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

Strategi pengolahan ini dilakukan pemilihan data GPS, GLONASS, dan BeiDou yang kemudian dilakukan pengolahan dengan 6 strategi yang berbeda – beda. Perbedaannya berada pada penggunaan kombinasi satelit yang berbeda – beda antar strategi, yaitu :

- a Menggunakan data GPS + GLONASS + BeiDou,
- b Menggunakan data GPS + GLONASS,
- c Menggunakan data GPS + BeiDou,
- d Menggunakan data GLONASS + BeiDou,
- e Menggunakan data GPS, dan
- f Menggunakan data GLONASS

Pengolahan dilakukan menggunakan *software* HGO (*HI TARGET GEOMATIC OFFICE*)

4. Analisis

Setelah hasil selesai diolah, dilakukan analisis terhadap hasil ke enam 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 6 strategi berdasarkan kombinasi satelit yang berbeda.

1. Hasil pengolahan Data Strategi I

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan kombinasi satelit GPS + GLONAS + BeiDou menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 1 Hasil Pengolahan Strategi 1

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	N(m)	E(m)	U(m)	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev.U (mm)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5706	526.863,0412	137,1620	6,4	8,7	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

2. Hasil Pengolahan Data Strategi 2

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan kombinasi satelit GPS + GLONASS menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 2 Hasil Pengolahan Strategi 2

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	N(m)	E(m)	U(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

3. Hasil Pengolahan Data Strategi 3

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan kombinasi satelit GPS + BeiDou menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO).

Tabel 3 Hasil Pengolahan Strategi 3

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	N(m)	E(m)	U(m)	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev.U (mm)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5704	526.863,0404	137,1610	6,7	9,2	14,7
SP01	9.407.018,2086	527.116,9825	136,3086	10,5	14,6	22,9
SP02	9.406.689,7999	527.276,5172	130,4161	12,9	15,0	28,1
SP03	9.406.823,0539	527.089,7011	142,8382	14,4	14,7	32,7
SP04	9.406.726,1706	526.891,0275	143,7144	10,1	11,1	20,8
SP05	9.406.515,7798	526.742,3384	143,5013	14,1	15,9	27,3
SP06	9.406.232,0720	526.546,4116	148,3416	11,1	14,2	23,2
SP07	9.406.858,3242	526.707,3313	140,3498	8,8	9,9	19,0
SP08	9.407.072,3953	526.653,3897	134,4073	8,8	10,2	22,8
SP09	9.407.003,0795	526.480,5195	134,0430	8,0	9,1	15,3
SP10	9.407.264,6957	526.486,1929	134,5019	7,7	10,1	18,2
SP11	9.407.412,7447	526.629,5599	131,2669	6,1	10,5	17,3
SP 12	9.407.398,9902	526.913,0310	134,6252	9,3	14,7	17,5

4. Hasil Pengolahan Data Strategi 4

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan kombinasi satelit GLONASS + BeiDou menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 4 Hasil Pengolahan Strategi 4

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	N(m)	E(m)	U(m)	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev.U (mm)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5654	526.863,0403	137,0795	30,3	41,4	52,9
SP01	9.407.018,2044	527.116,9828	136,1534	52,6	100	133,2
SP02	9.406.689,7947	527.276,5289	130,4773	101,1	61,2	370,9
SP03	9.406.823,0516	527.089,5564	142,5372	250,2	460,8	719,3
SP04	9.406.726,1571	526.891,0242	143,7536	39,4	42,4	84,6
SP05	9.406.515,8002	526.742,3155	143,6154	54,3	55,6	106,4
SP06	9.406.232,0446	526.546,3359	148,3620	43,2	56,2	84,0
SP07	9.406.858,3019	526.707,3199	140,3518	30,9	34,4	55,5
SP08	9.407.072,3756	526.653,3713	134,3638	43,1	58,6	86,8
SP09	9.407.003,0569	526.480,5061	134,0524	30,0	23,2	52,2
SP10	9.407.264,6702	526.486,1204	134,3863	39,5	33,4	132,5
SP11	9.407.412,7400	526.629,5444	131,2342	29,8	20,2	109,9
SP 12	9.407.399,1965	526.912,7094	134,8341	67,6	449	241,8

5. Hasil Pengolahan Data Strategi 5

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan kombinasi satelit GPS menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 5 Hasil Pengolahan Strategi 5

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	N(m)	E(m)	U(m)	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev.U (mm)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5713	526.863,0398	137,1697	6,5	8,9	14,4
SP01	9.407.018,2093	527.116,9830	136,3113	10,0	14,0	21,9
SP02	9.406.689,8009	527.276,5192	130,4074	12,4	14,3	27,0
SP03	9.406.823,0541	527.089,7015	142,8317	13,8	14,0	31,3
SP04	9.406.726,1733	526.891,0293	143,7006	9,8	10,7	20,4
SP05	9.406.515,7833	526.742,3405	143,4839	13,7	15,3	26,8
SP06	9.406.232,0755	526.546,4138	148,3234	10,9	13,8	23,1
SP07	9.406.858,3277	526.707,3335	140,3315	8,8	9,8	19,3
SP08	9.407.0723967	526.653,3905	134,4007	8,5	9,8	21,9
SP09	9.407.003,0807	526.480,5200	134,0360	7,8	8,8	14,8
SP10	9.407.264,6958	526.486,1927	134,5012	7,3	9,6	17,3
SP11	9.407.412,7448	526.629,5598	131,2670	5,9	10,9	16,5
SP 12	9.407.398,9905	526.913,0314	134,6271	9,5	14	18,1

6. Hasil Pengolahan Data Strategi 6

Berikut ini adalah hasil dari pengolahan kombinasi satelit GLONASS menggunakan *software* HI TARGET GEOMATIC OFFICE (HGO)

Tabel 6 Hasil Pengolahan Startegi 6

<i>Adjusted Points In Target System (NEU)</i>						
Station	N(m)	E(m)	U(m)	Dev.N (mm)	Dev.E (mm)	Dev.U (mm)
BM01	9.407.310,3542	526.593,6211	134,9667	0	0	0
BM02	9.407.107,5606	526.863,0903	137,1963	45,4	81,1	76,6
SP01	9.407.018,1996	527.117,0328	136,2702	70,9	141,0	173,0
SP02	9.406.689,8664	527.276,4987	130,2870	130,3	79,7	472,6
SP03	9.406.823,0468	527.089,6064	142,6540	318,3	587,7	913,1
SP04	9.406.726,2288	526.890,9939	143,5633	55,0	56,8	116,3
SP05	9.406.515,8719	526.742,2853	143,4251	72,6	72,9	142,3
SP06	9.406.232,1162	526.546,3057	148,1717	59,5	73,6	115,7
SP07	9.406.858,3736	526.707,2896	140,1615	45,5	47,3	83,5
SP08	9.407.072,4176	526.653,3902	134,2738	55,8	75,4	112,6
SP09	9.407.003,1049	526.480,5034	133,9363	41,7	30,7	72,1
SP10	9.407.264,6681	526.486,1189	134,3658	50,2	42,4	168,1
SP11	9.407.412,7393	526.629,5432	131,2238	37,8	25,6	139,5
SP 12	9.407.399,1964	526.912,7093	134,8332	85,8	57,0	306,6

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Penggunaan kombinasi satelit yang berbeda pada saat pengolahan data GNSS mempengaruhi nilai dari ketelitian yang didapatkan. Hasil yang berbeda didapatkan berdasarkan dengan strategi pengolahan yang digunakan. Seperti yang dapat dilihat dari hasil semua pengolahan, pengolahan strategi 1 merupakan pengolahan terbaik dengan hasil ketelitian dibawah 2 cm pada N, E, dan Z.
2. Pengolahan dengan menggunakan strategi 1 dan starategi 2 menghasilkan nilai ketelitian yang cukup baik dilihat dari selisih koordinat ataupun nilai Standar deviasi yang ada. Nilai yang dihasilkan dengan menggunakan strategi pengolahan 1 dan strategi pengolahan 2 mendapatkan hasil yang paling bagus dari ke 6 strategi yang digunakan. Hal ini dilihat dari rata – rata nilai Standar deviasi pada strategi pengolahan 1 dan 2 memiliki nilai terkecil jika dibandingkan dengan strategi lainnya. Sedangkan hasil yang kurang baik didapatkan dengan menggunakan strategi pengolahan 4 dan 6. Hal ini ditunjukkan dengan selisih koordinat dan nilai Standar deviasi yang dihasilkan dari kedua strategi tersebut memiliki nilai yang paling besar.
3. Penggunaan satelit BeiDou tidak terlalu memberi pengaruh terhadap satelit GPS, akan tetapi penggunaan satelit BeiDou menambah ketelitian dari satelit GLONASS. Hal ini ditunjukkan dengan adanya pengurangan nilai pada selisih koordinat dan Standar deviasi yang dihasilkan.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini disadari masih terdapat banyak kekurangan oleh karena itu beberapa saran yang dapat penulis berikan berikut ini dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut :

1. Diperlukan adanya bimbingan lebih intensif dan kontinu agar proses estimasi yang dilakukan lebih valid dan benar, khususnya apabila bidang itu baru bagi peneliti.
2. Dalam pengolahan diperlukannya konsentrasi supaya tidak terjadi kesalahan dalam memilih data yang akan dipakai untuk pengolahan, jika terjadi kesalahan maka proses pengolahan harus kembali ke awal.
3. Penggunaan *receiver* lebih banyak agar pengukuran dapat berlangsung lebih cepat dan efektif.
4. Diperlukan pengukuran di berbagai kondisi dan waktu untuk dapat mengetahui pola persebaran satelit pada berbagai waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Chapman, Henry. 2018. "GPS (Global Positioning System)." *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*: 1–3.
- Fitrianto, Muhammad Iedham Malik. 2016. "Horisontal Dan Kondisi Monumennya (Studi Kasus : Surabaya Timur) Orde BPN Based On Horizontal Control."
- Gumilar, Irwan dkk. 2017. "Contribution of BeiDou Positioning System for Accuracy Improvement: A Perspective from Bandung, Indonesia." *Journal of Aeronautics, Astronautics and Aviation* 49(3): 171–84.
- Hapsari, W., B. Yuwono, and F. Amarrohman. 2016. "Penentuan Posisi Stasiun Gns Cors Undip Epoch 2015 Dan Epoch 2016 Berdasarkan Stasiun Igs Dan Srgi Menggunakan Perangkat Lunak Gamit 10.6." *Jurnal Geodesi Undip* 5(4): 243–53.
- Ii, B A B. 2011. "BAB II DASAR TEORI II.1. GNSS (Global Navigation Satellite System)."
- Imanuel Sitepu, Yudo Prasetyo, Fauzi Janu Amarrohman. 2017. "Jurnal Geodesi Undip Januari 2017 Jurnal Geodesi Undip Januari 2017." *Analisi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan Dan Pemanfaatan Tanah (P4T) Berdasarkan Sebaran Bidang Tanah Untuk Kegiatan Normalisasi Sungai Menggunakan Sig Tahun 2016* 6: 238–48.
<http://www.jurnaltunasagraria.stpn.ac.id/JTA/article/download/114/109>.
- Khomsin, Ira Mutiara Anjasmara, and Wahyu Ristanto. 2020. "Analisis Perbandingan Ketelitian Posisi Hasil Pengukuran Gns 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.”

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*.

Wulandari, Annisa, and bambang kun Cahyono. 2020. “Correlation of GNSS Observation Data Quality Resulted from TEQC Checking and Coordinate’s Precision.” *Journal of Geospatial Information Science and Engineering* 3(1): 39–48. <https://doi.org/10.22146/jgise.53719>.