

**UJI KETELITIAN GEOMETRIK HORIZONTAL CITRA SATELITE
SEBAGAI PETA DASAR BATAS DESA
(STUDI KASUS PEKON SUKOHARJO III BARAT)**

(Tugas Akhir)

Oleh :

VINCENSIUS KEVIN HANDY PRASTYA

1905061026



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**UJI KETELITIAN GEOMETRIK HORIZONTAL CITRA SATELITE
SEBAGAI PETA DASAR BATAS DESA
(STUDI KASUS PEKON SUKOHARJO III BARAT)**

Oleh :

VINCENSIUS KEVIN HANDY PRASTYA

Proposal Tugas Akhir

**Sebagai salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA TEKNIK**

Pada

**Program Study D3 Teknik Survey dan Pemetaan
Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

UJI KETELITIAN GEOMETRIK HORIZONTAL CITRA SATELITE SEBAGAI PETA DASAR BATAS DESA (STUDI KASUS PEKON SUKOHARJO III BARAT)

Oleh

VINCENSIUS KEVIN HANDY PRASTYA

Penelitian ini untuk menguji ketelitian horizontal pada Citra Google Satellite. Menggunakan titik RTK radio sebagai koordinat yang di anggap benar. Untuk mendapatkan uji akurasi sesuai dengan perka BIG. Uji ketelitian ini berpedoman pada perka BIG Nomor 6 Tahun 2018 tentang pedoman teknis ketelitian pada dasar. CE90 (Circular Error 90%) adalah ukuran ketelitian geometrik horizontal yaitu perbedaan posisi horizontal obyek di peta dengan posisi yang dianggap sebenarnya tidak lebih besar dari radius tersebut. Untuk mengetahui nilai CE90 digunakan rumus perhitungan $1.5175 \times RMSEr$. Hasil uji ketelitian horizontal diperoleh nilai RMSE sebesar 4,2977 m dengan nilai CE90 sebesar 6,5217.m. Hasil dari uji ketelitian horizontal pada Citra Google Satellite ini memenuhi untuk dijadikan sebagai peta dasar dengan skala 1:10.000 dengan kategori kelas 3

Kata kunci : Uji Akurasi, CE90, Ketelitian Horizontal

ABSTRACT

TEST OF HORIZONTAL GEOMETRIC ACCURACY OF SATELLITE IMAGE AS A BASE MAP OF VILLAGE BOUNDARIES (CASE STUDY OF PEKON SUKOHARJO III WEST)

By

VINCENSIUS KEVIN HANDY PRASTYA

This research is to test the horizontal accuracy of Google Satellite Images. Using RTK radio points as coordinates that are considered correct. To obtain accuracy tests in accordance with BIG regulations. This accuracy test is guided by BIG Regulation Number 6 of 2018 concerning technical guidelines for basic technical accuracy. CE90 (Circular Error 90%) is a measure of horizontal geometric accuracy, that is, the difference between the horizontal position of an object on the map and the actual position is not greater than that radius. To find out the CE90 value, the calculation formula $1.5175 \times \text{RMSEr}$ is used. The horizontal accuracy test results obtained an RMSE value of 4.2977 m with a CE90 value of 6.5217.m. The results of the horizontal accuracy test on Google Satellite Imagery are suitable to be used as a base map with a scale of 1:10,000 with class 3 category

Keywords : Accuracy Test, CE90, Horizontal Accuracy

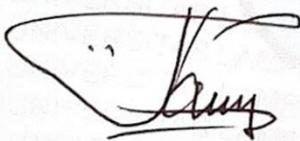
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : **UJI KETELITIAN GEOMETRIK HORIZONTAL
CITRA SATELITE SEBAGAI PETA DASAR
BATAS DESA
(STUDI KASUS PEKON SUKOHARJO III
BARAT)**

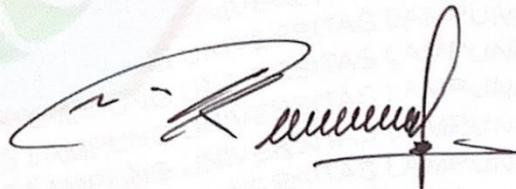
Nama Mahasiswa : **Vincensius Kevin Handy Prastya**
Nomor Pokok Mahasiswa : 1905061026
Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan
Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

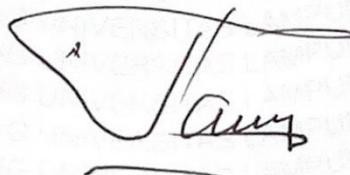


Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 19641012 199203 1 002



Romi Fadly, S.T., M.Eng.
NIP 19770824 200812 1 001

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika

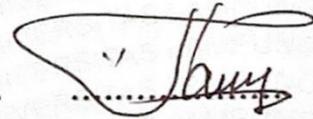


Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 19641012 199203 1 002

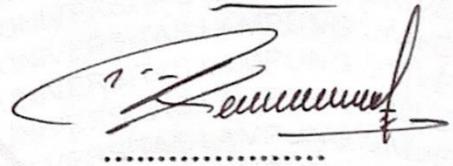
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

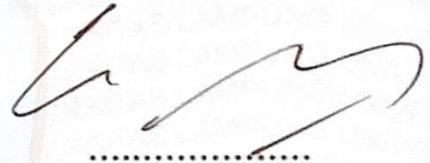
Ketua : **Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.**



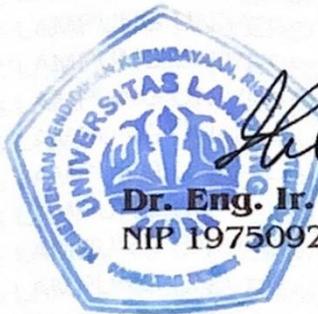
Sekretaris : **Romi Fadly, S.T., M.Eng.**



Penguji : **Eko Rahmadi, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik




Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian : **4 Maret 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN ASLI KARYA

Penulis adalah **VINCENSIUS KEVIN HANDY PRASTYA** dengan NPM 1905061026 dengan ini menyatakan bahwa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah penulis dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang di buat sendiri dengan hasil yang merujuk pada beberapa jurnal, buku, dan lain-lain. Demikian pernyataan ini penulis buat dengan keadaan sadar dan tidak ada keterpaksaan dan dapat dipertanggung jawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini maka penulis dapat mempertanggung jawabkan nya.

Bandar Lampung, Juli 2023

Yang menulis pernyataan



Vincensius Kevin Handy Prastya

NPM 1905061026

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Metro pada tanggal 18 maret 2000. Penulis adalah anak kedua dari pasangan Bapak Matius Suwarno dan Ibu Theresia Titik Rahayu

Penulis menempuh pendidikan pertama di Taman Kanak-Kanak (TK) TK PKK Balekencono dan melanjutkan di Sekolah Dasar (SD) SD Negri 2 Balekencono pada tahun 2006-20013. Setelah itu penulis melanjutkan sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negri 1 Batanghari pada tahun 2013-2016. Setelah lulus dari SMP penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negri 2 Sekampung pada tahun 2016-2019.

Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika, pada Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

MOTTO

“Lakukan hal-hal kecil dengan cinta yang besar”

(St. Teresa dari Kalkuta)

“Banyaklah rancangan di hati manusia,
tetapi keputusan Tuhanlah yang terlaksana”

(Amsal 19:21)

Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka terlaksanalah segala rencanamu

(Amsal 16:3)

“Jika kau tidak punya ambisi,
kau hanya akan berakhir dengan tiduran sepanjang hari”

(Ringgo Starr)

“Capek itu wajar tapi menyerah bukan jalan keluar”

(Marsha Lenathea)

“Pengalaman adalah guru terbaik”

PERSEMBAHAN

Tuhan Yesus terima kasih atas segala kebaikan dan penyertaan Mu sepanjang hari.

Untuk Bapak Matius Suwarno dan Ibu Theresia Titik Rahayu, terima kasih untuk segala dukungannya, karena usaha Bapak dan Ibu aku bisa berjalan sampai sejauh ini.

Untuk kakak ku Yohanes Aditya karena usaha mu juga aku bisa berada di titik ini.

Untuk Keluarga Besar Tercinta

Untuk teman-teman grup Masulam dan Geng Tanah Air
Terimakasih untuk segala kenangan pahit dan manis yang kita lewati bersama

Untuk angkatan 2019 atas kebersamaan dan perjuangan kita
Terima kasih untuk 4 tahun yang luar biasa ini,
see you in our best career

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Allah Bapa yang Maha Kuasa, yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya berupa kesehatan dan pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“UJI KETELITIAN GEOMETRIK HORIZONTAL CITRA SATELITE SEBAGAI PETA DASAR BATAS DESA (STUDI KASUS PEKON SUKOHARJO III BARAT)”** yang berguna untuk melengkapi salah satu syarat dalam mata kuliah Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi D3 Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Penulis berharap Tugas Akhir ini bisa berguna untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi para pembaca, serta penulis berharap agar proposal ini bisa dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari bagi pembaca.

Dengan selesainya Proposal Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng.Ir. Helmy Fitriawan, S.T.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung dan selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan waktu, pikiran, dan tenaganya dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis. Terimakasih atas arahan, dan masukan yang sangat membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

3. Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng., selaku Dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan waktu, pikiran, dan tenaganya dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis. Terimakasih atas arahan, dan masukan yang sangat membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini
4. Bapak Eko Rahmadi, S.T., M.T., selaku Dosen penguji
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung. Terima kasih untuk ilmu dan bimbingannya selama ini.
6. Untuk Kedua orang tua tercinta, Bapak Matius Suwarno dan Ibu Theresia Titik Rahayu yang selalu memberikan masukan, saran, dan semangat, kepada penulis
7. Untuk kakak Yohanes Aditya, yang selalu memberikan masukan, saran, semangat, perhatian kepada penulis
8. Serta teman-teman D3 Teknik Survey dan Pemetaan dan S1 Teknik Geodesi 2019 Universitas Lampung yang telah memberikan dukungan dan segala bantuan kepada penulis.

Penulis merasa bahwa masih banyak kekeurangan dalam penyusunan proposal ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan proposal ini. Penulis berharap proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Bandar Lampung, 01 Maret 2023

Penulis

Vincensius Kevin Handy Prastya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi Tugas Akhir	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penentuan Posisi GNSS.....	5
2.2. <i>Real Time Kinematic</i> (RTK).....	7
2.3. Uji Ketelitian Skala Peta	8
2.4. <i>Single Base Real Time Kinematic</i> (RTK) Radio	10
2.5. Model Penentuan Posisi Kartometrik.....	11
2.5.1. Penentuan Titik Kartometrik	12
2.6. Citra Google Satelite	12
2.7. Koreksi Geometrik	12
III. PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	14
3.1. Tahap Persiapan.....	15
3.1.1. Persiapan Administrasi	15
3.1.2. Persiapan Teknis.....	15
3.2. Tahapan Pengumpulan Data.....	16
3.3. Transformasi Koordinat.....	16
3.4. <i>Ploting</i> Data RTK.....	16
3.5. Digitasi Metode Kartometrik.....	17
3.6. Uji Ketelitian Skala	19
V. PENUTUP	21
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21

DAFTAR PUSTAKA	22
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Tugas Akhir.....	4
2. Metode Penentuan Posisi GNSS/GPS.....	6
3. Proses kerja metode RTK.....	8
4. Diagram alir penelitian.....	14

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Prinsip metode penentuan posisi	7
2. Ketentuan Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas	9
3. Kelas ketelitian Geometri peta RBI	9
4. Data yang dibutuhkan	16
5. koordinat RTK Radio.....	18
6. Koordinat Digitasi Kartometrik	19

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Citra satelit adalah gambar permukaan bumi yang diambil oleh satelit yang mengorbit di luar angkasa. Citra satelit memiliki banyak manfaat, seperti untuk pemetaan, penginderaan jauh, analisis spasial, dan lain-lain. Dalam era teknologi digital, citra satelit telah menjadi instrumen penting dalam pengukuran geospasial. Ketelitian dan akurasi citra satelit memainkan peran sentral dalam aplikasi pemetaan dan juga pengukuran. Pengukuran yang tepat adalah kunci untuk menghasilkan data geospasial yang dapat diandalkan, dan akurasi citra satelit adalah faktor utama dalam menentukan ketepatan hasil pengukuran. Ketika digunakan untuk pengukuran, citra satelit harus mampu merepresentasikan objek dan fitur dengan ketelitian yang tinggi.

Akurasi ini sangat penting terutama dalam pemetaan detail seperti survei tanah, pemantauan perubahan garis pantai, dan pengukuran perubahan topografi. Kesalahan kecil dalam citra satelit dapat mengakibatkan ketidakakuratan yang signifikan dalam pengukuran dan pemetaan.

Semakin berkembangnya teknologi dan tuntutan akan data geospasial yang lebih presisi, kebutuhan akan citra satelit dengan akurasi tinggi semakin mendesak. Berbagai aplikasi seperti perencanaan kota yang presisi, pemantauan perubahan iklim, dan manajemen sumber daya alam memerlukan data geospasial yang dapat diandalkan dan akurat. Oleh karena itu, penelitian tentang akurasi dan ketelitian citra satelit dalam pengukuran atau pemetaan adalah esensial untuk memastikan bahwa citra satelite dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan.

Penelitian ini juga menjadi landasan bagi pengembangan standar ketelitian citra satelit yang dapat diadopsi dalam industri pemetaan dan aplikasi geospasial lainnya. Dengan memahami dan meningkatkan akurasi serta ketelitian citra satelit, pengguna data geospasial dapat mempercayakan hasil pengukuran dan pemetaan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dan akurat. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam perhitungan matematis untuk membandingkan nilai koordinat dihasilkan oleh citra satelite dengan nilai yang diukur secara langsung di lapangan adalah *root mean square error* (RMSE). Dengan mendapatkan ketelitian yang tinggi pada citra satelite ini, yang akan digunakan sebagai pembuatan peta dasar yang akan di hasilkan nantinya.

Penelitian ini untuk menguji ketelitian horizontal pada citra google satelite. Dengan titik RTK radio sebagai koordinat yang di anggap benar. Dengan mendapatkan uji akurasi sesuai dengan perka BIG yang akan digunakan sebagai pembuatan peta batas desa. Salah satu alasan melakukan penelitian tantang uji akurasi citra google satelite ini untuk mengidentifikasi ketelitian yang di hasilkan citra google satelite dengan pengukuran RTK radio di lapangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat akurasi citra satelit Google dibandingkan dengan pengukuran RTK radio.
2. Sejauh mana ketelitian horizontal CE90 pada citra satelit Google dalam pengukuran posisi dibandingkan dengan pengukuran Real-Time Kinematic RTK radio.

1.3. Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan uji ketelitian citra google satelite
2. Melakukan uji geometrik horizontal pada pengukuran menggunakan GNSS metode RTK radio dan metode kartometrik di Pekon Sukoharjo III Barat, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu

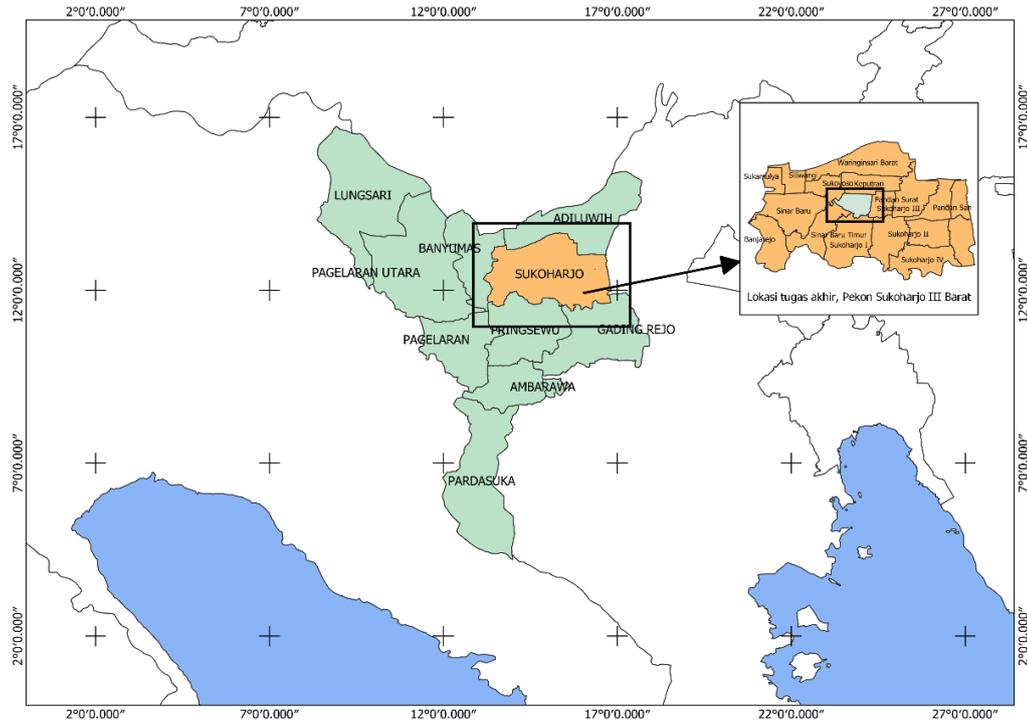
1.4. Batasan Masalah

Untuk menjelaskan permasalahan yang akan dibahas dan agar tidak terlalu jauh dari kajian masalah, maka penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penelitian berlokasi di Pekon Sukoharjo III Barat, Kabupaten Pringsewu
2. Data spasial yang digunakan adalah citra google satelite tahun 2022
3. Data yang di hasilkan adalah koordinat dari pengukuran langsung menggunakan GNSS metode RTK Radio
4. Titik karometrik di ambil dari aplikasi *autocad*

1.5. Lokasi Tugas Akhir

Lokasi Pengambilan data untuk Tugas Akhir ini berlokasi di Pekon Sukoharjo III Barat, Kabupaten Pringsewu



Gambar 1. Lokasi Tugas Akhir
(*Software Qgis*)

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. BAB I pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan lokasi tugas akhir
2. BAB II menjelaskan teori-teori yang berhubungan dengan kegiatan pengukuran menggunakan GNSS dengan metode RTK radio dan metode kartometrik.
3. BAB III menjelaskan pelaksanaan kegiatan dalam tugas akhir
4. BAB IV ini membahas perbandingan koordinat dan hasil peta antara metode RTK Radio dengan metode kartometrik.
5. BAB V berisi penutup dan kesimpulan dari laporan tugas akhir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penentuan Posisi GNSS

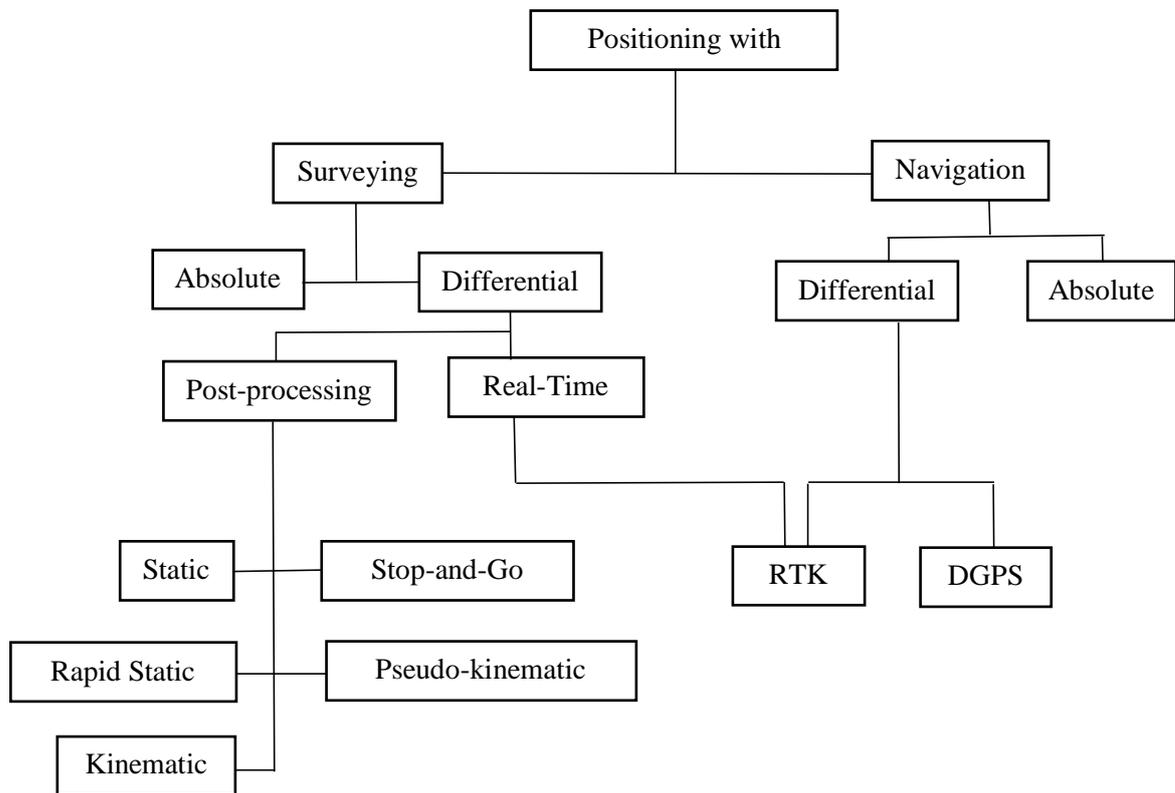
Pada umumnya penentuan posisi *Global Navigation Satellite System* (GNSS) terbagi menjadi dua yaitu untuk survey dan navigasi. Untuk penentuan posisi GNSS terbagi menjadi dua metode antara lain metode absolut dan metode diferensial. Dalam metode diferensial terdiri dari *Post Static*, *Rapid Static*, *Kinematic*, *Stop and Go*, dan *Real Time Kinematic* (RTK). Konsep dasar pada penentuan posisi dengan GPS adalah reseksi (pengikatan ke belakang) dengan jarak, yaitu dengan pengukuran jarak secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah diketahui (Rahmad dkk 2016). Pada pengukuran posisi GNSS harus ditentukan parameter koordinat seperti koordinat X, Y, Z atau L, B, H. Secara teoritis semakin banyak jumlah satelit yang diterima, maka geometri satelit akan semakin baik (Izman & Rudianto 2011).

Pada dasarnya GNSS dapat digunakan setiap saat tanpa bergantung waktu dan cuaca, GPS dapat digunakan baik pada siang maupun malam hari, dalam kondisi cuaca yang buruk sekalipun seperti hujan ataupun kabut (Abidin 2007). Karena karakteristiknya ini maka pengukuran menggunakan GNSS dapat meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dari pelaksanaan aktivitas yang terkait dengan penentuan posisi GNSS. Ketelitian posisi titik yang tinggi pada GNSS sangat diperlukan dalam berbagai bidang pekerjaan sehingga waktu yang digunakan lebih cepat dan hasil yang didapat akan maksimal. Karena ketelitian titik yang tinggi bukan berarti penentuan GNSS tidak memiliki kelemahan. Ada beberapa contoh kesalahan dalam pengukuran GNSS seperti multipath dan cycleslip yang dapat mempengaruhi ketelitian.

Ketelitian yang didapat juga bisa dipengaruhi oleh berbagai macam yaitu ketelitian data yang digunakan, geometri pengamatan, strategi pengamatan dalam pengukuran, dan saat pengolahan data nya.

Dari beberapa metode penentuan posisi GNSS tentunya akan mendapatkan nilai koordinat dan ketelitiannya yang berbeda beda dari setiap metodenya yang akan digunakan.

Berdasarkan aplikasinya, metode penentuan posisi dengan GNSS juga dapat dibagi menjadi dan di jelaskan seperti pada gambar ini:



Gambar 2. Metode Penentuan Posisi GNSS/GPS.

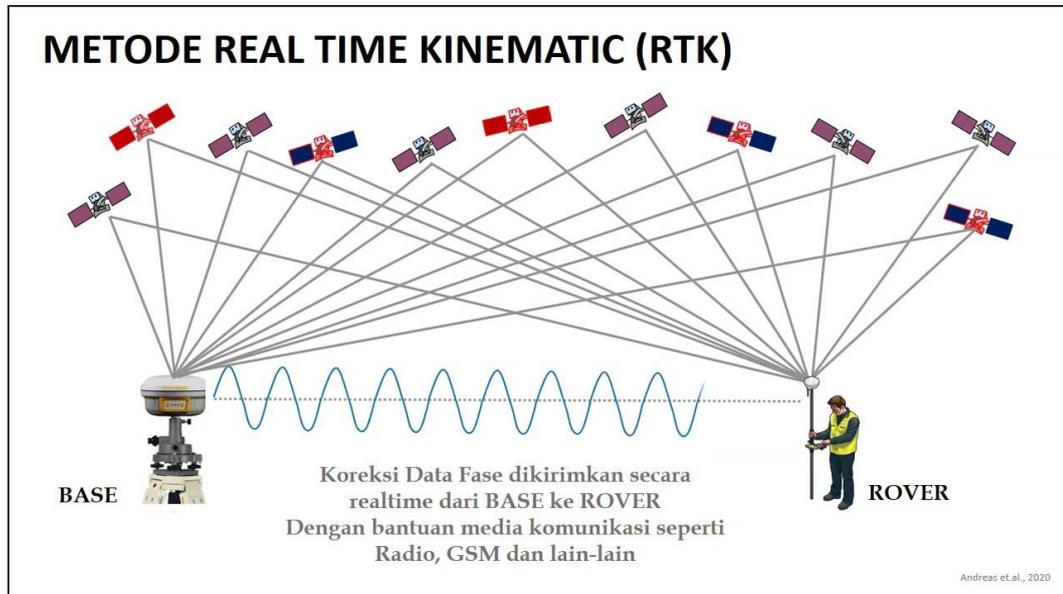
Tabel 1. Prinsip metode penentuan posisi

Metode	<i>Absolut</i> Menggunakan 1 Reciver	<i>Difrensial</i> Menggunakan 2 Reciver	Titik	Reciver
<i>Static</i>	Y	Y	Diam	Diam
<i>Rapid Static</i>	Y	Y	Bergerak	Bergerak
<i>Kinematic</i>		Y	Diam	Diam (singkat)
<i>Stop and Go</i>		Y	Diam	Diam & Bergerak
<i>Real Time Kinematic</i>		Y	Diam	Diam & Bergerak

2.2. *Real Time Kinematic* (RTK)

Sistem *Real Time Kinematic* (RTK) adalah suatu sistem penentuan posisi *real-time* secara *differential* menggunakan data fase. Dalam hubungannya untuk memberikan data *real-time*, stasiun referensi harus mengirimkan data fase dan *pseudorange* kepada pengguna secara *real-time* menggunakan sistem komunikasi data. Stasiun referensi harus dilengkapi dengan suatu sistem pemancar dan penerima data dan dapat berfungsi dengan baik sehingga komunikasi data bisa berjalan dengan baik. Ketelitian titik posisi yang di berikan oleh sistem RTK sekitar 1-5 cm, dengan syarat ambiguitas fase dapat di tentukan secara benar. Ambiguitas fase dengan menggunakan jumlah data yang terbatas dan juga dengan *reciver* yang bergerak adalah hal yang cukup sulit. Menentukan posisi dengan menggunakan lebih dari sebuah receiver. Satu GPS dipasang pada lokasi tertentu di muka bumi dan secara terus menerus menerima sinyal dari satelit dalam jangka waktu tertentu dijadikan sebagai referensi bagi yang lainnya (Rahmad dkk 2016).

Mekanisme penentuan ambiguitas fase pada metode RTK disebut dengan *on fly ambiguity*.



Gambar 3. Proses kerja metode RTK
(sumber Adreas et.al 2020)

2.3. Uji Ketelitian Skala Peta

Uji ketelitian skala ini berpedoman pada perka BIG Nomor 6 Tahun 2018 tentang pedoman teknis ketelitian pada dasar. Uji ketelitian dilakukan dengan menggunakan perhitungan CE90 dan LE90. CE90 (*Circular Error 90%*) adalah ukuran ketelitian geometrik horizontal yang didefinisikan sebagai radius lingkaran yang menunjukkan bahwa 90% kesalahan atau perbedaan posisi horizontal obyek di peta dengan posisi yang dianggap sebenarnya tidak lebih besar dari radius tersebut. LE90 (*Linear Error 90%*) adalah ketelitian geometrik vertikal (ketinggian) yaitu nilai jarak yang menunjukkan bahwa 90% kesalahan atau perbedaan nilai ketinggian objek di peta dengan nilai ketinggian sebenarnya tidak lebih besar daripada nilai jarak tersebut.

Tabel 2. Ketentuan Geometri Peta RBI Berdasarkan Kelas (Sumber: Perka BIG Nomor 6 Th 2018)

Ketelitian	Kelas 1	Kelas 2	Kelas3
Horizontal	0,3 mm x bilang skala	0,6 mm x bilang skala	0,9 mm x bilang skala
Vertikal	0,5 x interval kontur	1,5 x ketelitian kelas 1	2 x ketelitian kelas 1

Nilai CE90 dan LE90 dapat diperoleh dengan rumus mengacu kepada standart sebagai berikut US NMAS (United States National Map Accuracy Standards) sebagai berikut:

$$I. \quad CE90 = 15175 \times RMSE_r$$

$$II. \quad LE90 = 1,6499 \times RMSE_z$$

Keterangan

RMSE_r : Root Mean Square Error pada posisi x dan y (horizontal)

RMSE_z : Root Mean Square Error pada posisi z (vertikal)

Tabel 3. Kelas ketelitian Geometri peta RBI

No	Skala	Interval kontur (m)	Ketelitian Peta RBI					
			Kelas 1		Kelas 2		Kelas 3	
			Horizontal (CE90 dalam m)	Vertical (LE90 dalam m)	Horizontal (CE90 dalam m)	Vertical (LE90 dalam m)	Horizontal (CE90 dalam m)	Vertical (LE90 dalam m)
1	1:1.000.000	400	300	200	600	300	900,0	400
2	1:500.000	200	150	100	300	150	450,0	200
3	1:250.000	100	75	50	150	75	225,0	100
4	1:100.000	40	30	20	60	30	90,0	40
5	1:50.000	20	15	10	30	15	45,0	20
6	1:25.000	10	7,5	5	15	7,5	22,5	10
7	1:10.000	4	3	2	6	3	9,0	4
8	1:5.000	2	1,5	1	3	1,50	4,5	2
9	1:2.500	1	0,75	0,5	1,5	0,75	2,3	1
10	1:1.000	0,4	0,3	0,2	0,6	0,30	0,9	0,4

(Sumber: Perka BIG Nomor 6 Th 2018)

2.4. *Single Base Real Time Kinematic (RTK) Radio*

Real Time Kinematic (RTK) radio merupakan metode pengukuran yang akurat dalam mendapatkan posisi suatu titik yang diinginkan dalam waktu yang singkat, berbasis *diferensial data code* dan *carrier phase*. *Diferensial data code* dan *carrier phase* digunakan untuk pengukuran titik koordinat yang diinginkan. Pengukuran dengan metode RTK radio metode terbaik untuk mendapatkan nilai koordinat suatu titik dengan ketelitian yang tinggi dalam waktu singkat. Metode RTK adalah sebuah metode penentuan posisi melalui pengamatan GPS dimana menggunakan *base* dan *rover* yang bekerja secara terus menerus menggunakan data fase (Hafiz dkk 2014). Pada metode ini RTK radio menggunakan gelombang radio untuk mengirimkan koreksi dari di stasiun referensi ke *reciver rover*, dan satu *reciver* lagi menempati stasiun referensi yang telah di ketahui koordinatnya.

Terdapat 3 jenis koreksi pengukuran dengan menggunakan metode RTK Radio ini yaitu

1. *Fix*

Rover terhubung dengan stasiun *base*, ambiguitas fase sudah terkoreksi, jumlah satelite yang tertangkap pada mode *fix* ini lebih dari 4 bias, bias multipath sudah terkoreksi, dan ketelitian pada posisi 1-5 cm.

2. *Float*

Rover terhubung dengan stasiun *base*, ambiguitas fase belum terkoreksi, jumlah satelite yang tertangkap pada mode *float* kurang dari 4 bias dan bias multipath belum terkoreksi, ketelitian dapat mencapai lebih dari 5cm

3. *Auto*

Rover tidak terhubung dengan base, ketelitian pada mode auto bisa mencapai 1 meter, *ambiguitas* dan *multipath* tidak terkoreksi

2.5. Model Penentuan Posisi Kartometrik

Metode kartometrik adalah penelusuran atau penarikan garis batas pada peta langsung dan pengukuran penghitungan posisi titik, jarak, serta luas cakupan wilayahnya dengan menggunakan peta dasar dan citra satelite sebagai pelengkap. Peta kerja yang yang bisa digunakan dari sisi geometrik, sistem koordinat dan datum nya harus sesuai dengan peta yang digunakan pada saat di lakukannya penetapan, jika berbeda akan menimbulkan persepsi yang berbeda-beda. Cara yang kedua adalah dengan melakukan survey lapangan diantaranya dengan pengukuran posisi patok/pilar batas dengan prinsip geodesi. Salah satunya dengan menggunakan metode kartometrik. Metode kartometrik adalah penelusuran atau penarikan garis batas pada peta kerja dan pengukuran atau perhitungan posisi titik, jarak serta luas cakupan wilayah dengan menggunakan peta dasar dan peta-peta lain sebagai pelengkap (Yuwono 2020).

Dari pengertian ini, pelurusan dan penarikan garis batas serta pengukuran dan perhitungan koordinat, jarak dan luas wilayah, harus lebih dulu di siapkan peta kerja. Perlu disiapkan dulu peta kerja berupa peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) sebagai acuan dan peta lainnya atau informasi geospasial lain seperti citra satelite sebagai pendukung. Pelacakan ini meliputi memilih letak dan mendefinisikan titik-titik dan garis batas. Memilih letak titik dan garis batas merupakan kompromi terhadap pertimbangan geografis dan kepentingan politik. Pada tahap memilih titik merupakan fase yang sangat kritis untuk mencapai kesepakatan letak titik dan garis batas. Sedangkan mendefinisikan garis batas merupakan proses yang bersifat teknis. Proses ini terdiri dari penentuan koordinat titik batas secara teliti dan selanjutnya mendefinisikan menjadi garis yang menghubungkan antara titik-titik tersebut pada peta kerja.

2.5.1. Penentuan Titik Kartometrik

1. Penentuan titik kartometrik dilakukan langsung menggunakan citra google satellite
2. Pemilihan titik-titik batas pada obyek obyek yang mudah dikenali seperti jalan.
3. Dilakukan pemindaian menggunakan citra satellite google dengan hasil format digital yang ter-georeferensi untuk dijadikan dasar dalam ekstraksi titik kartometrik.

2.6. Citra Google Satellite

Citra satelit adalah gambaran penampakan permukaan bumi dari hasil pengindraan pada *spectrum* elektromagnetik tertentu yang di tayangkan pada layer dan di simpan pada media rekam atau cetak. Sumber daya kartografi yang paling populer di dunia adalah Google Satellite. Selain peta yang di sajikan dalam tampilan skema dan satellite, layanan ini juga mencakup kemampuan untuk melihat 360 derajat.

2.7. Koreksi Geometrik

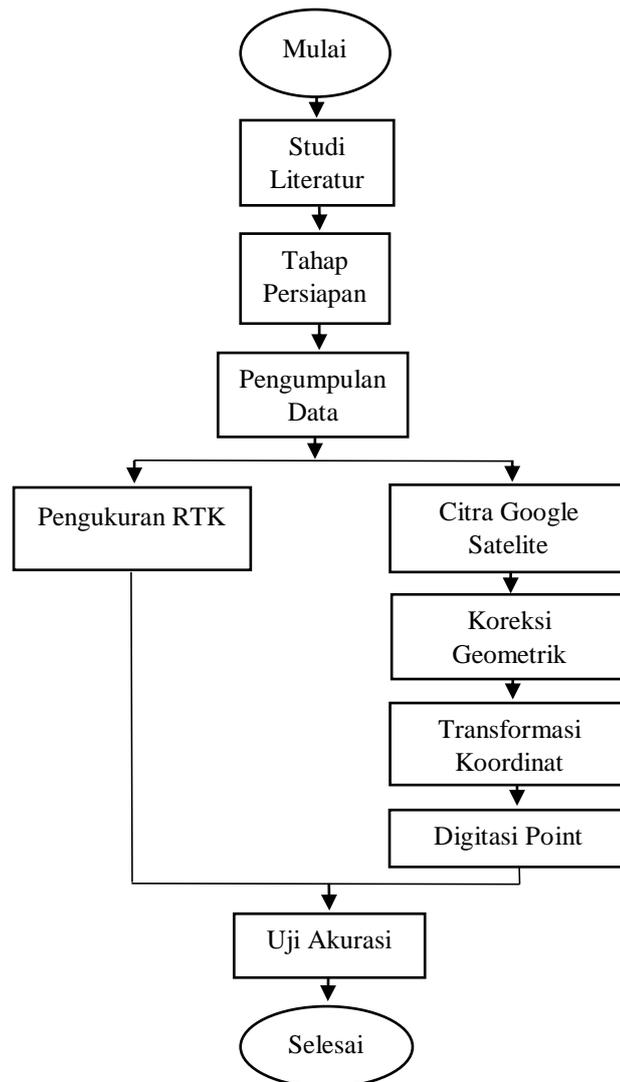
Geometrik adalah posisi geografis yang berhubungan dengan distribusi keruangan. Geometrik memuat informasi data yang mengacu pada bumi, baik posisi sistem koordinat lintang dan bujur maupun informasi terkandung didalamnya. Koreksi geometrik adalah transformasi citra hasil pengindraan jauh sehingga citra tersebut mempunyai sifat-sifat peta dalam bentuk, skala dan proyeksi.

Transformasi geometrik yang paling mendasar yaitu penempatan kembali posisi pixel sedemikian rupa, sehingga citra digital yang tertransformasi dapat dilihat gambaran objek di permukaan bumi yang terekam sensor. Koreksi geometrik citra di perlukan untuk memastikan posisi objek permukaan bumi tepat berada pada posisi sebenarnya (Candra Yogi Feriyawan, 2012)

Dibutuhkan titik ikat berupa Ground Control Point baik berupa hasil pengukuran primer GPS Geodetik, referensi objek statis pada citra, maupun peta referensi yang relevan. Koreksi geometrik yang cukup mudah dilakukan adalah dengan memanfaatkan peta rupa bumi indonesia (RBI) sebagai referensi. Citra yang digunakan pada penelitian telah terloreksi secara geometrik.

III. PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

Berikut merupakan diagram alir dan penjelasannya :



Gambar 4. Diagram alir penelitian.

3.1. Tahap Persiapan

Sebelum melaksanakan Tugas akhir ini perlu ada persiapan administrasi, dan persiapan teknis agar dapat berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diinginkan. Sehingga ketika melaksanakan pengambilan data tidak terhalang oleh surat izin atau kendala teknis dan hasil yang di dapat menjadi maksimal.

3.1.1. Persiapan Administrasi

Persiapan administrasi berupa surat izin pelaksanaan Tugas Akhir dari Fakultas Teknik Universitas Lampung

3.1.2. Persiapan Teknis

Perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. 2 Unit GNSS Hi Target (Base dan Rover)
- b. 1 Statip
- c. 1 Stick
- d. 1 Meteran

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi *Windows 11 64bit*
- b. *Microsoft Office Word*
- c. *Microsoft Excel*
- d. *AutoCad Map 3D*
- e. *Quantum GIS*
- f. *Global Mapper*
- g. *SAS Planet*

Bahan yang digunakan sebagai berikut :

- a. Citra Google Satelitee

3.2. Tahapan Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data untuk Tugas akhir ini di perlukan data RTK Radio dan kartometrik dengan cara melakukan pengukuran langsung di Pekon sukoharjo dengan GNSS Hi-Target tipe V30.

1. Data koordinat X,Y, dan Z di dapatkan dari pengukuran langsung dengan menggunakan GNNS RTK radio di pekon Sukoharjo III Barat, Kabupaten Pringsewu.
2. Data koordinat X, dan Y didapatkan dari hasil digitasi menggunakan citra google satelite.

Tabel 4. Data yang dibutuhkan

Nama Data	Sumber Data	Tanggal Akuisi	Format Data
Data koordinat bates desa	Pengukuran langsung dengan metode RTK	14 Juli 2022 – 12 Agustus 2022	<i>Coma Separated Value (CSV)</i>
Citra satelite google earth	SAS Planet	7 Agustus 2023	Raster

3.3. Transformasi Koordinat.

Saat melakukan *download* pada citra google satelite di software SAS Planet menggunakan koordinat geografis. Kemudian koordinat geografis di ganti ke koordinat UTM menggunakan *software* global mapper dengan mengubah sistem proyeksi dari geografis menjadi UTM, zone 48 dan datum WGS84. Kemudian citra di *export raster image* dengan format GeoTiff.

3.4. *Ploting* Data RTK

Sebelum melakukan uji akurasi, data RTK di *ploting* di software Qgis dan Autocad hal ini dilakukan untuk mengetahui titik RTK yang akan dilakukan uji akurasi *Ploting* koordinat di lakukan untuk mengetahui nilai koordinat, posisi titik dari hasil pengukuran langsung di lapangan.

Ploting data koordinat dilakukan dengan menggunakan aplikasi seperti AutoCad, dan QGIS dengan cara sebagai berikut

1. Mengimpor data koordinat RTK ke aplikasi. Data RTK radio ini memiliki format CSV atau TXT, yang berisi, *point name*, nilai koordinat X, Y, Z dan atribut lainnya.
2. Menentukan sistem koordinat geografis WGS 84, sistem proyeksi UTM
3. Membuat layer point, import data untuk memasukan data koordinat RTK radio pada layer point
4. Membuat layer baru untuk berupa layer polyline, untuk mengkonversi titik koordinat menjadi sebuah peta sesuai dengan sistem proyeksi yang telah ditentukan di awal.
5. Menyesuaikan warna, simbol, font, ukuran, dan atribut lainnya.

3.5. Digitasi Metode Kartometrik

Penentuan titik untuk uji akurasi ini dilakukan dengan data RTK dan digitasi kartometrik. Digitasi secara kartometrik ini dilakukan menggunakan citra google satellite. Digitasi kartometrik ini di titik yang sama dengan titik RTK radio sehingga hasil perhitungan menghasilkan selisih koordinat dan jarak antara setiap titik. Digitasi ini di pilih di daerah yang terlihat dengan jelas seperti jalan. yang perlu di perhatikan dalam melaksanakan digitasi dengan metode kartometrik ini sangat penting agar hasil digitasi sesuai dengan yang diinginkan maka perlu di perhatikan langkah langkah umum nya sebagai berikut :

1. Mendownload citra tegak resolusi tinggi atau peta dasar dari aplikasi SAS Planet.
2. Menentukan sistem koordinat dan proyeksinya, pada tahap ini di lakukan dengan aplikasi Global Mapper.
3. Atur sistem koordinat dan proyeksi sesuai dengan lokasi pengukurannya.
4. Setelah mengatur sistem proyeksi selesai, citra di save dengan format TIFF
5. Import pada aplikasi autocad untuk tahap digitasi nya.

6. Membuat layer polyline untuk menampung data digitasi metode kartometrik.
7. Menyesuaikan warna, simbol, font, ukuran, dan atribut lainnya.
8. Setelah selesai melakukan semua digitasi salin koordinat X dan Y kartometrik ke aplikasi microsoft excel atau notepad.
9. Menyimpan hasil digitasi peta dengan metode kartometrik dalam format h DWG, DXF, SHP, KML, atau KMZ

Tabel 5. koordinat RTK Radio

No	Easting (X)	Northing (Y)	Nama point
1	497889.6562	9413724.458	p1
2	497946.2197	9413861.967	p7
3	497981.0665	9413945.712	p12
4	498000.2449	9414071.166	p13
5	498025.803	9414250.001	p14
6	498029.6547	9414259.872	p15
7	498051.3246	9414404.037	p16
8	498083.4706	9414614.593	p17
9	498122.6943	9414890.443	p18
10	497679.9769	9414918.149	p19
11	496277.8507	9414716.857	p43
12	496738.2248	9413913.943	p110
13	497045.2121	9413771.828	p119
14	496965.0987	9413629.366	p120
15	496998.3273	9413612.395	p121
16	496988.035	9413590.812	p122
17	497120.8373	9413542.600	p129
18	497140.8059	9413566.282	p130
19	497574.2703	9413646.117	p140
20	497665.6674	9413642.707	p142
21	497668.3352	9413653.818	p143
22	497769.0204	9413649.482	p144
23	497763.8129	9413720.284	p145

Tabel 6. Koordinat Digitasi Kartometrik

no	Easting (X)	Northing (Y)	Nama point
1	497.886.833	9.413.724.786	p1
2	497.940.675	9.413.859.589	p7
3	497.978.825	9.413.945.901	p12
4	497.996.428	9.414.071.128	p13
5	498.021.978	9.414.249.760	p14
6	498.025.548	9.414.258.613	p15
7	498.047.761	9.414.404.001	p16
8	498.081.161	9.414.614.571	p17
9	498.119.624	9.414.899.921	p18
10	497.679.936	9.414.919.434	p19
11	496.278.160	9.414.719.149	p43
12	496.737.919	9.413.910.725	p110
13	497.048.046	9.413.770.962	p119
14	496.967.662	9.413.628.180	p120
15	497.002.468	9.413.610.788	p121
16	496.987.706	9.413.587.089	p122
17	497.124.567	9.413.540.233	p129
18	497.145.164	9.413.566.927	p130
19	497.574.394	9.413.650.870	p140
20	497.672.148	9.413.640.600	p142
21	497.672.076	9.413.653.475	p143
22	497.766.065	9.413.650.727	p144
23	497.760.737	9.413.721.018	p145

3.6. Uji Ketelitian Skala

Uji ketelitian skala dilakukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku yaitu mengacu pada peraturan kepala Badan Informasi Geospasial nomor 6 tahun 2018 tentang perubahan atas peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 tentang pedoman teknis ketelitian peta dasar.

Dalam uji akurasi citra google satelite ini, ketelitian citra google satelite menggunakan rumus *Circular Error 90%* dengan tabel RMSE agar memudahkan proses perhitungan nilai akurasi. *Circular Error 90%* dapat memberikan informasi penting untuk mengetahui nilai – nilai dalam pengujian akurasi, seperti nilai akurasi pada citra google satelite dan akurasi pengukuran RTK radio.

Dari uji ketelitian kita dapat mengetahui nilai ketelitian peta dari hasil foto udara, dan spesifikasi tingkat kualitas datapeta yang terbagi akan kualitas kelas dalam skala peta tertentu. Keseluruhan nilai tersebut akan ditampung kedalam tabel RMSE. Dari uji ketelitian kita dapat mengetahui nilai ketelitian pada citra g satelite dan akurasi pengukuran RTK radio. dan spesifikasi tingkat kualitas peta yang terbagi akan kualitas kelas dalam skala peta tertentu.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan kesimpulan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Hasil uji ketelitian horizontal diperoleh nilai RMSE sebesar 4,2977 dengan nilai CE90 sebesar 6,5217. Jadi hasil dari uji ketelitian horizontal pada citra google satellite ini memenuhi untuk dijadikan sebagai peta dasar dengan skala 1:10.000 dengan kategori kelas 3

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut

Sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengevaluasi ketelitian Citra Google Satellite dengan menambahkan analisis yang lebih menyeluruh terhadap obyek-obyek yang diambil. Terkait dengan resolusi Citra Google Satellite, seharusnya obyek yang dipilih sebagai subjek penelitian harus dipilih dengan jelas agar dapat lebih mudah diidentifikasi dalam citra.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Nur Aziz Putra; Subiyanto Sawitri; Amarrohman, F. J. (2020). Uji Kualitas Peta Pendaftaran Tanah Pada Sistem Geokkp Di Desa Bolo, Kecamatan Wonosegoro, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2), 11–20.
- Candra Yogi Feriyawan, P. D. (2012). *Kajian Kemampuan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Untuk Klasifikasi Penggunaan Lahan Menggunakan Citra Alos Avnir-2. 1*, 101–110.
- Christy, N. M., Ma'ruf, B., & Atunggal, D. (2022). Pendefinisian Jaring Kontrol Sistem Cerdas Candi Borobudur ke dalam Datum SRGI 2013. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 5(2), 29. <https://doi.org/10.22146/jgise.73504>
- Fathan Aulia, Bambang Darmo Yuwono, M. A. (2016). Analisis Ketelitian Spasial Menggunakan Satelit Beidou Untuk Pengukuran Bidang Dengan Metode RTK. *Jurnal Geodesi Undip Oktober*, 5(4), 8–14. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/13871>
- Hafiz, G., Awaluddin, M., & Yuwono, D. (2014). Analisis Pengaruh Panjang Baseline Terhadap Ketelitian Pengukuran Situasi Dengan Menggunakan GNSS Metode RTK-NTRIP. *Jurnal Geodesi Undip Januari*, 3(1), 315–331.
- Immanuel Sitepu, Yudo Prasetyo, Ammarohman, F. J. (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(1), 238–248. <http://www.jurnaltunasagraria.stpn.ac.id/JTA/article/download/114/109>

- Irianto, R., & Rassarandi, F. D. (2021). Kajian Perbandingan Luas Hasil Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan GPS RTK-Radio dan RTK-NTRIP. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 4(1), 65. <https://doi.org/10.22146/jgise.63947>
- Marbawi, M., Yuwono, Darmo, B., & Sudarsono, B. (2015). Analisis Pengukuran Bidang Tanah Menggunakan GNSS Rtk-Radio Dan Rtk-Ntrip Pada Stasiun Cors Undip. *Jurnal Geodesi Undip*, 4, 297–306.
- Rahmad, A. A., Cahyadi, M. N., & Sulistiyani, S. (2016). Analisa Pengolahan Data Stasiun GPS CORS Gunung Merapi Menggunakan Perangkat Lunak Ilmiah GAMIT/GLOBK 10.6. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.17230>
- Y., Budisusanto, Y., & Firdaus, Z. (2020). Analisa Kronologis Permasalahan Batas Wilayah Administrasi Kabupaten Donggala Dan Kabupaten Mamuju Utara Dengan Menggunakan Metode Kartometrik Dan Geospasial. *Geoid*, 15(1), 20. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v15i1.3882>