

**PERBEDAAN STATUS DATA FLOAT PADA METODE RTK-NTRIP DAN
METODE TRILATERASI PADA PENGUKURAN BIDANG TANAH DI
UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Laporan Tugas Akhir)

Oleh:

AHMAD DENI IRVANSYAH

NPM 1905061033



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**PERBEDAAN STATUS DATA FLOAT PADA METODE RTK-NTRIP DAN
METODE TRILATERASI PADA PENGUKURAN BIDANG TANAH DI
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Oleh
AHMAD DENI IRVANSYAH**

Tugas Akhir

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

Pada

**Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

Judul Skripsi : **Perbedaan Status Data Float Pada Metode
RTK-NTRIP dan Metode Trilaterasi pada
Pengukuran Bidang Tanah**

Nama Mahasiswa : Ahmad Deni Irvansyah

Nomor Pokok Mahasiswa : 1905061033

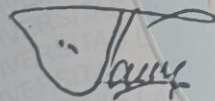
Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

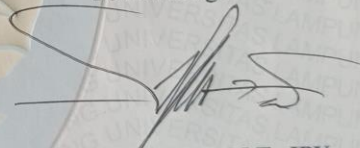
1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing I



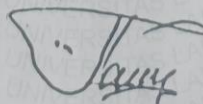
Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM
NIP196410121992031001

Pembimbing II



Ir. Arnijon S.T. M.T., IPU.
NIP 197304102008011008

2. **Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika**



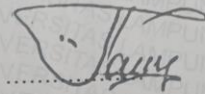
Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM
NIP196410121992031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



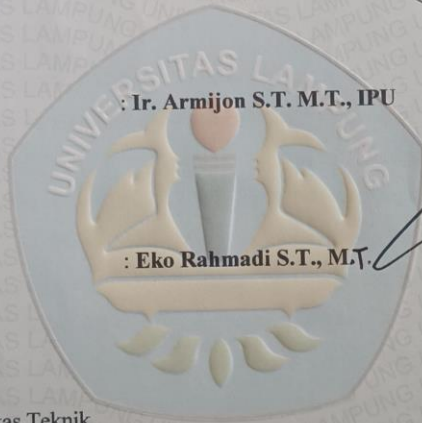
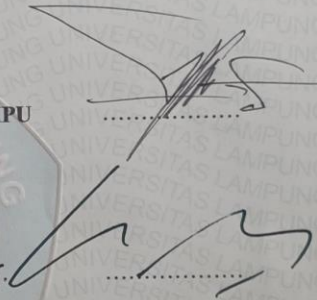
Sekretaris

: Ir. Armijon S.T. M.T., IPU



Penguji

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



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Helmy Friawan, S.T., M.Sc.
NIP. 197509282001121002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 13 Juni 2024

ABSTRAK

PERBEDAAN KOORDINAT DATA FLOAT PADA METODE RTK-NTRIP DAN METODE TRILATERASI PADA PENGUKURAN BIDANG TANAH

Oleh

AHMAD DENI IRVANSYAH

Salah satu pekerjaan dalam pelaksanaan pengukuran bidang tanah dilakukan dengan menggunakan metode GNSS RTK-NTRIP. Dalam proses pengukuran dengan GNSS RTK-NTRIP, Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran seperti sinyal yang kurang baik dan ada halangan seperti pepohonan saat pengambilan data, sehingga menyebabkan data yang dihasilkan kurang bagus.

Dalam tugas akhir ini dilakukan kajian perbandingan pengukuran GNSS metode RTK N-TRIP dengan metode trilaterasi. Memanfaatkan data pengukuran GNSS metode RTK N-TRIP dan pengukuran pita ukur metode Trilaterasi kemudian dilakukan perbandingan jarak dan luas untuk mengetahui kelayakan jarak yang masuk dalam toleransi yang mengacu pada jarak Total Station.

Dari 10 bidang tanah yang telah dilakukan perbandingan diperoleh informasi selisih jarak metode GNSS metode RTK NTRIP Tertinggi bernilai 1 meter sedangkan metode trilaterasi tertinggi yaitu 5cm. Pada perbandingan jarak pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP dan metode trilaterasi. Disimpulkan data hasil metode trilaterasi dapat digunakan sebagai data yang layak digunakan untuk menggantikan status data float, karena hasil perbandingan selisih jaraknya berada dalam batas toleransi dari peraturan Badan Pertanahan Nasional (BPN).

Kata Kunci: RTK-NTRIP, Selisih Jarak, Float, Trilaterasi

ABSTRACT

DIFFERENCES IN FLOAT DATA COORDINATES IN THE RTK-NTRIP METHOD AND TRILATERATION METHOD IN LAND MEASUREMENT

By

AHMAD DENI IRVANSYAH

One of the jobs in carrying out measurements of land plots is carried out using the GNSS RTK-NTRIP method. In the measurement process with GNSS RTK-NTRIP, there are several factors that influence the measurement results, such as poor signals and obstacles such as trees when collecting data, causing the resulting data to be less good. In this final project, a comparative study of GNSS measurements using the RTK N-TRIP method and the trilateration method was carried out. Utilizing GNSS measurement data using the RTK N-TRIP method and measuring tape using the Trilateration method, distance and area comparisons were then carried out to determine the appropriateness of the distance within the tolerance which refers to the Total Station distance. From the 10 plots of land that had been compared, information was obtained on the difference in distance between the GNSS method and the RTK NTRIP method. The highest value was 1 meter, while the highest was 5 cm for the trilateration method. In the comparison of GNSS distance measurements using the RTK-NTRIP method and the trilateration method. It was concluded that the data resulting from the trilateration method can be used as data that is suitable to be used to replace the float data status, because the comparison results of the distance difference are within the tolerance limits of the National Land Agency (BPN) regulations.

Keywords: RTK NTRIP, Distance Difference, Float, Trilateration

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ahmad Deni Irvansyah

NPM : 1905061033

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian saya yang berjudul Perbedaan Status Data Float pada Metode RTK-NTRIP dan Metode Trilaterasi pada pengukuran Bidang Tanah adalah hasil tulisan saya sendiri dan hasilnya milik saya sendiri, apabila saya dengan sengaja melakukan pelanggaran terhadap hal tersebut, dengan ini saya menyatakan bahwa saya akan mencabut tugas akhir yang saya serahkan sebagai karya tulis saya sendiri dan bahwa saya bersedia untuk mencabut atau membatalkan ijazah saya.

Bandar Lampung, 24 Maret 2024

Yang Membuat Pernyataan



Ahmad Deni Irvansyah

NPM 1905061033

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ahmad Deni Irvansyah dilahirkan di Bandar Lampung, 05 Mei 2001, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, putra dari pasangan Bapak Tatang dan ibu Herawati

Penulis menempuh Pendidikan pertama di Taman Kanak-Kanak (TK) Kreasi di Bandar Lampung pada tahun 2006-2007. Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 2 Labuhan Dalam pada tahun 2007-2013. Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh SMPN 19 Bandar Lampung pada tahun 2013-2016 dan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) dilanjutkan di SMAN 13 Bandar Lampung pada tahun 2016-2019.

Pada tahun 2019 Penulis terdaftar sebagai mahasiswa program studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah Mengikuti Organisasi BEM Fakultas Teknik sebagai Staff Hubungan Masyarakat (HUMAS). Dan penulis melakukan Kerja Praktik di Badan Pertanahan Nasional di Kabupaten Tulang Bawang.

MOTTO

“Teruntuk diri sendiri terima kasih telah sabar”

“Janganlah takut jatuh

Karena yang tidak pernah

Memanjatlah yang tidak pernah jatuh”

“Jangan takut gagal,

Karena yang tidak pernah gagal

hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah”

“jangan takut salah,

Karena dengan kesalahan yang pertama

Kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari

jalan yang benar pada jalan yang kedua”

kegagalan merupakan hal pasti dalam kehidupan,

tapi percayalah orang-orang hebat

bukanlah yang tidak pernah gagal

melainkan mereka yang terus menerus bangkit

tanpa sedikitpun berkata ingin menyerah.

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.3.1 Batasan Masalah.....	3
1.3.2. Metodologi Tugas Akhir	3
1.3.3. Sistematika Penulisan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. GNSS	5
2.2. Real Time Kinematic (RTK).....	7
2.3. CORS (Continuously Operating Reference Station)	9
2.4. RTK-NTRIP	10
2.5. Metode Trilaterasi	11
2.6. Total Station.....	12
2.7. Perhitungan Luas	13
III. PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	15
3.1 Diagram Alir Tugas Akhir	15
3.2 Studi Literatur.....	16
3.3 Persiapan Teknis.....	16
3.5.1 Perangkat Keras (Hardware)	17
3.5.2 Perangkat Lunak (Software).....	17
3.4 Tahap Pelaksanaan	18
3.5.1 Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP.....	18
3.5.2 Pengukuran Metode Trilaterasi	19
3.5 Pengolahan Data.....	19
3.5.1 GNSS Metode RTK-NTRIP.....	20
3.5.2 Metode Trilaterasi	21
3.5.3 Pengukuran Total Station	22

3.6	Penggambaran Hasil Ukur.....	22
3.6.1	Penggambaran Metode RTK-NTRIP	23
3.6.2.	Penggambaran Trilaterasi	25
3.7	Perhitungan Luas Data float Metode Trilaterasi dan Total Station	26
3.8	Perbandingan Data Float, Metode Trilaterasi dengan Total Station	27
VI.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1.	Hasil Perbandingan Pengukuran GNSS, Metode Trilaterasi dan Total Station	29
4.2.	Pembahasan.....	42
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1.	Simpulan.....	44
5.2.	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konsep GNSS Tahun 2017	6
2. Proses Kerja Metode RTK	7
3. Prose Kerja Metode RTK-NTRIP.....	10
4. Bentuk Luas Tanah Dibagi Menjadi Tiga Segitiga.....	13
5. Diagram Alir Tugas Akhir	15
6. Hasil Export Data dxf Menjadi dwg	23
7. Penggabungan Koordinat Antar Titik	24
8. Penggabungan Titik Koordinat dan Memunculkan Jarak.....	24
9. Proses Memasukan Data Jarak Metode Trilaterasi	25
10. Proses Penggabungan Titik Metode Trilaterasi	25
11. Peta Bidang Tanah GNSS Metode RTK-NTRIP ..	Error! Bookmark not defined.
12. Area Bidang 001	Error! Bookmark not defined.
13. Area bidang 003	Error! Bookmark not defined.
14. Area bidang 004	Error! Bookmark not defined.
15. Area bidang 007	Error! Bookmark not defined.
16. Area bidang 009	Error! Bookmark not defined.
17. Area bidang 010	Error! Bookmark not defined.
18. Area bidang 011	Error! Bookmark not defined.
19. Area bidang 013	Error! Bookmark not defined.
20. Area bidang 016	Error! Bookmark not defined.
21. Area bidang 017	Error! Bookmark not defined.
22. Grafik Hasil Luas dari Tiga Pengukuran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perangkat Keras	17
2. Perangkat Lunak.....	17
3. Hasil Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP	20
4. Pengukuran Menggunakan Pita Ukur	21
5. Pengukuran Menggunakan Total Station	22
6. Perhitungan Luas Data Float Pengukuran GNSS Metode RTK NTRIP	26
7. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 001 ..	Error! Bookmark not defined.
8. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 003 ..	Error! Bookmark not defined.
9. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 004 ..	Error! Bookmark not defined.
10. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 007 ..	Error! Bookmark not defined.
11. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 009 ..	Error! Bookmark not defined.
12. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 010 ..	Error! Bookmark not defined.
13. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 011 ..	Error! Bookmark not defined.
14. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 013 ..	Error! Bookmark not defined.

15. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 016 .**Error! Bookmark not defined.**
16. Lembar Data Perbandingan Lapangan Nomor Bidang 017 .**Error! Bookmark not defined.**
17. Hasil Luas dari Tiga Pengukuran **Error! Bookmark not defined.**

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pengukuran dan pemetaan bidang tanah merupakan bagian dari kegiatan pendaftaran tanah di Indonesia salah satunya bertujuan untuk menjamin kepastian hukum dan perlindungan kepada pemegang hak atas suatu bidang tanah yang dinyatakan dalam bentuk sertifikat. Peralatan dan perlengkapan yang digunakan biasanya dengan menggunakan alat GPS Total Station dan Pita ukur. Penggunaan Pita ukur dan Total Station untuk keperluan pengukuran jarak sampai saat ini masih digunakan untuk pengukuran tanah. Jarak yang diperoleh kemudian digunakan untuk penghitungan luas bidang. Sampai saat ini sebagian besar pengukuran bidang tanah untuk kepentingan BPN dan PBB dilakukan secara terrestris dengan cara pengukuran langsung menggunakan pita ukur. Kendala yang dihadapi pada pengukuran menggunakan pita ukur adalah keterbatasan jika digunakan pada objek yang luas dengan jumlah yang banyak. Disamping itu pula pengolahan data dan penyajiannya memerlukan waktu yang relatif lama. Kegiatan pengukuran meliputi pengukuran batas-batas bidang tanah dengan mengacu pada titik-titik dasar teknik yang dinyatakan dalam bentuk pilar orde 2, 3, dan 4 yang diselenggarakan oleh BPN-RI (Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia). Namun sehubungan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi informasi navigasi saat ini kegiatan pengukuran dan pemetaan bidang tanah dapat dilakukan dengan menggunakan metode survei GNSS. (Wardhani, S. N. (2018).

Kegiatan pengukuran dan pemetaan bidang tanah dapat dilakukan dengan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) untuk mendapatkan informasi mengenai posisi secara cepat dan tingkat akurasi yang tinggi. Toleransi Jarak Sisi Bidang Tanah Menurut BPN Uji toleransi Jarak sisi yang diperkenankan yang terdapat pada peraturan Badan Pertanahan Nasional (BPN) yang mengacu pada JUKNIS PMNA/KBPN No. 3 Tahun 1997 yang menyebutkan toleransi perbedaan jarak adalah 10 cm untuk non pertanian dan 25 cm untuk pertanian. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran seperti sinyal yang kurang baik saat pengambilan data, sehingga menyebabkan data yang dihasilkan kurang teliti oleh karena itu kelemahan dari pengukuran bidang tanah dengan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP dapat dibandingkan dengan menggunakan metode trilaterasi yang memiliki ketelitian yang lebih baik. (Rasyid, R. W., Sudarsono, B., & Amarrohman, F. J. (2016). Rumusan masalah dari penelitian ini adalah Berapakah perbedaan jarak, Status data Float pengukuran GNSS metode RTK N-TRIP dengan metode Trilaterasi menggunakan pita ukur dan dengan acuan jarak pengukuran total station.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, penulis bermaksud untuk menjadikan permasalahan ini menjadi bahan kajian untuk kegiatan Tugas Akhir yang berjudul “Perbedaan Status Data Float Pada Metode Rtk-Ntrip Dan Metode Trilaterasi Pada Pengukuran Bidang Tanah Di Universitas Lampung”. Kegiatan ini ditunjukkan sebagai bentuk kajian dalam upaya memberikan informasi mengenai Perbedaan jarak dari alat Pengukuran bidang tanah .

1.2. Tujuan

Adapun tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Kajian perbandingan jarak dan luas yang didapat dari data float pengukuran GNSS metode RTK NTRIP dan metode trilaterasi dengan pengukuran total station.
2. Kajian hasil data float pengukuran GNSS metode RTK NTRIP dan metode trilaterasi dengan acuan pengukuran total station menggunakan perangkat lunak autocad 2020 apakah dari hasil pengukuran kedua metode memenuhi toleransi ketelitian yang diperkenankan oleh Badan Pertanahan Nasional.

1.3. Kerangka Pemikiran

1.3.1 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. Pengukuran dilakukan untuk pengukuran 10 bidang tanah.
2. Menggunakan GNSS Geodetic merk HI Target V60, Pita ukur dan Total Station.
3. Pengukuran menggunakan RTK-NTRIP diikatkan pada stasiun CORS Teknik Geodesi UNILA.
4. Lokasi pengukuran dilakukan di Universitas Lampung.
5. Pengukuran menggunakan metode GNSS RTK NTRIP dan metode Trilaterasi.
6. Pengukuran Jarak menggunakan Total Station sebagai Data acuan yang baik.

1.3.2. Metodologi Tugas Akhir

Metodelogi dalam Tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan pengumpulan Data float dengan GNSS metode RTK NTRIP dan pengukuran metode trilaterasi menggunakan pita ukur dan Pengukuran jarak menggunakan total station sebagai data acuan.
2. Melakukan penggambaran di Autocad dari hasil 3 pengukuran
3. Melakukan perbandingan jarak dan luas data float dan metode trilaterasi dengan Pengukuran Total station sebagai acuan di perangkat lunak autocad 2020.
4. Membuat kesimpulan dari hasil analisis data dan pembahasan.

1.3.3. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam laporan kegiatan Tugas Akhir ini adalah bab satu menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan laporan kegiatan Tugas Akhir. Pada bab dua membahas mengenai teori teori terkait dengan pelaksanaan kajian Pengukuran GNSS metode RTK N-TRIP dan metode Trilaterasi.

Pada bab tiga memaparkan tahapan kegiatan yang dilakukan dalam pelaksanaan Tugas Akhir. alat dan bahan, diagram alir dan pelaksanaan Tugas Akhir.

Kemudian pada bab empat akan dijelaskan mengenai hasil yang didapat selama proses pelaksanaan Tugas Akhir berupa hasil perhitungan dan hasil kajian. Sedangkan pada bab lima akan diuraikan beberapa kesimpulan dari pelaksanaan Tugas Akhir. Selain itu terdapat saran yang bermanfaat terkait Perbedaan Status data float pada metode GNSS metode RTK-NTRIP dan metode Trilaterasi.

II. . TINJAUAN PUSTAKA

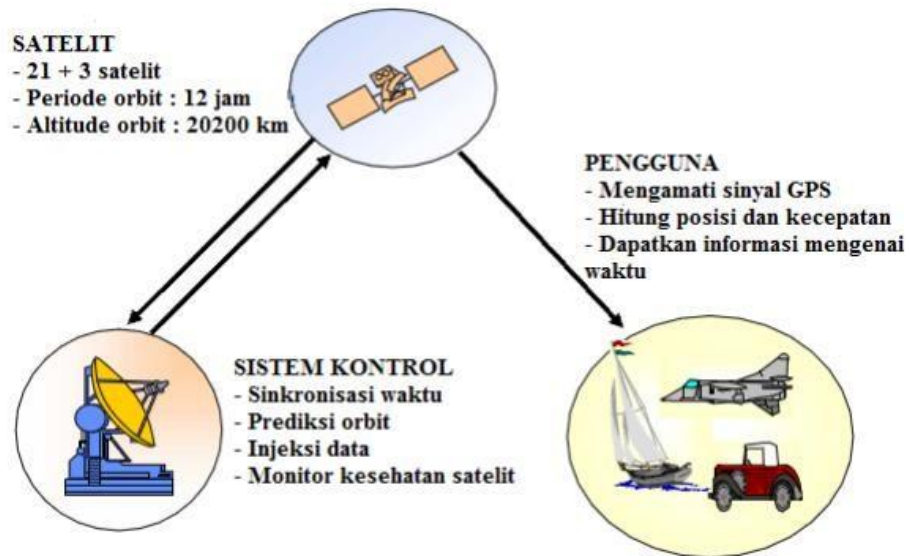
2.1. GNSS

GNSS adalah sistem satelit yang mencakup konstelasi satelit dan berfungsi untuk menyediakan informasi waktu dan lokasi secara terus menerus di seluruh permukaan bumi. Sistem ini mengirimkan berbagai macam sinyal dalam berbagai frekuensi. GNSS memiliki peran yang sangat penting dalam bidang navigasi. Saat ini, terdapat beberapa sistem GNSS yang terkenal, seperti *Global Positioning System* (GPS) yang dimiliki oleh Amerika Serikat, *Global Navigation Satellite System* (GLONASS) yang dimiliki oleh Rusia, Galileo yang dimiliki oleh Uni Eropa, serta Compass/BEIDOU yang dimiliki oleh China. Selain itu, India dan Jepang juga telah mengembangkan kemampuan GNSS regional dengan meluncurkan sejumlah satelit ke antariksa, untuk memberikan tambahan cakupan regional (UNOOSA,2011).

GNSS yang paling terkenal saat ini adalah *Global Positioning System* (GPS). Sistem GPS, bersama dengan GLONASS, dan BEIDOU memiliki prinsip kerja yang hampir sama, sehingga deskripsi tentang cara kerja GPS dapat mewakili prinsip kerja GNSS secara umum. Dibandingkan dengan sistem dan metode penentuan posisi lainnya, GPS memiliki berbagai keunggulan dan memberikan sejumlah keuntungan yang lebih banyak.

Hal ini berlaku baik dalam aspek operasional maupun kualitas posisi yang diberikan. Secara mendasar, GPS terdiri dari tiga segmen utama. Pertama, segmen angkasa (*space segment*) terdiri dari kumpulan satelit GPS yang terletak di orbit. Kedua, segmen sistem kontrol (*control system segment*) terdiri dari stasiun pemantau dan pengendali satelit yang bertugas untuk memonitor dan mengontrol kinerja satelit. (Abidin, 2007).

Ketiga, segmen pemakai (*user segment*) melibatkan pengguna GPS yang menggunakan perangkat penerima untuk menerima dan memproses sinyal GPS guna menentukan posisi. GPS dibagi menjadi tiga wilayah, yaitu *ground segment*, *space segment*, dan *user segment*. Ketiga segmen tersebut digambarkan secara skematik pada gambar dibawah ini.

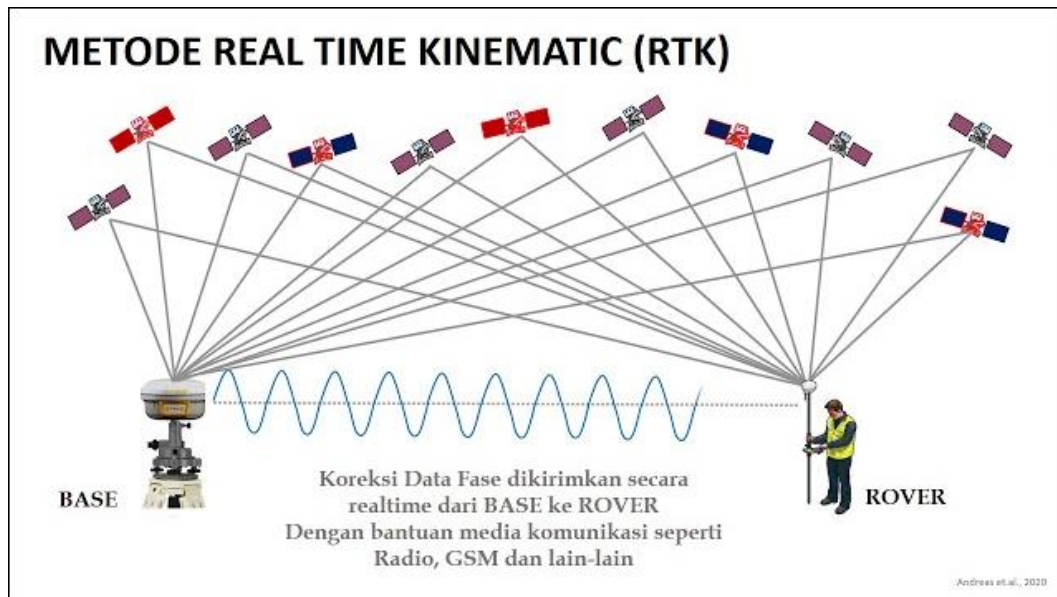


Gambar 1 Sistem Penentuan Posisi Global (Abidin, 2017)

1. *Ground segment*, atau segmen kontrol, bertanggung jawab untuk mengupload data ke satelit, melakukan sinkronisasi waktu di seluruh konstelasi satelit, melacak satelit di orbit, dan menentukan waktu.

2. *Space segment*, atau segmen antariksa, terdiri dari satelit-satelit GPS yang berada dalam enam orbit yang telah direncanakan. Untuk membentuk konstelasi penuh, sebanyak 24 satelit diperlukan, meskipun saat ini (Januari 2011) sudah tersedia 32 satelit yang aktif. Beberapa satelit mungkin tidak dapat digunakan dan dinyatakan tidak aktif sampai pemberitahuan lebih lanjut. Kode satelit digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan satelit satelit tersebut di orbit.
3. *Segment User* terdiri dari penerima dan antena yang terhubung. Penerima ini digunakan untuk menerima dan membaca sinyal yang dikirim oleh satelit GPS. Sinyal-sinyal ini didekode untuk memberikan informasi tentang waktu, posisi, dan navigasi kepada pengguna.

2.2. Real Time Kinematic (RTK)



Gambar 2 Proses Kerja Metode RTK (Andreas, 2020)

Survei metode RTK terdiri atas *base* dan *rover station*, dengan *receiver* yang ada *base station* tidak berubah posisi antenanya selama melakukan pengukuran sedang *receiver* yang berfungsi sebagai *rover* dipindah-pindahkan sesuai untuk *positioning* yang direncanakan. *Receiver* yang ada di *base* dan *rover station* harus selalu memperoleh sinyal GPS selama melakukan pengukuran, koreksi diferensial dipancarkan dari *base station* ke *rover station* menggunakan fasilitas RTCM. Survei GPS untuk pengamatan RTK sangat sering digunakan untuk pekerjaan *mapping* hingga saat ini, dan seperangkat *hardware* untuk pengamatan RTK.

Persoalan utama yang dihadapi pada survei GPS dengan metode RTK adalah kualitas dan kemampuan penerimaan koreksi diferensial dan jarak dari *base station* ke *rover station*.

Sistem RTK (Real-Time Kinematic) adalah sistem penentuan posisi real-time secara diferensial menggunakan data fase. Dapat digunakan untuk penentuan posisi obyek-obyek yang diam maupun bergerak. Untuk merealisasikan tuntutan *real-time* nya, *monitor station* harus mengirimkan data fase dan *pseudorange* ke pengguna secara *real-time* menggunakan sistem komunikasi data tertentu. Ketelitian tipikal posisi : 1 - 5 cm. Aplikasi utama: *staking out*, survai kadaster, survei pertambangan dan navigasi berketelitian tinggi.

Untuk Komunikasi data: *Base Station* (stasiun Referensi) dilengkapi perangkat pemancar, sedangkan *Rover* (Stasiun pengguna) dilengkapi perangkat penerima data. Komunikasi data menggunakan pita frekuensi VHF/UHF, untuk itu dituntut adanya visibilitas langsung (*line of sight*) antara *base* dan *rover*. (wahyono, eko budi; suhattanto, muh arif;, 2019)

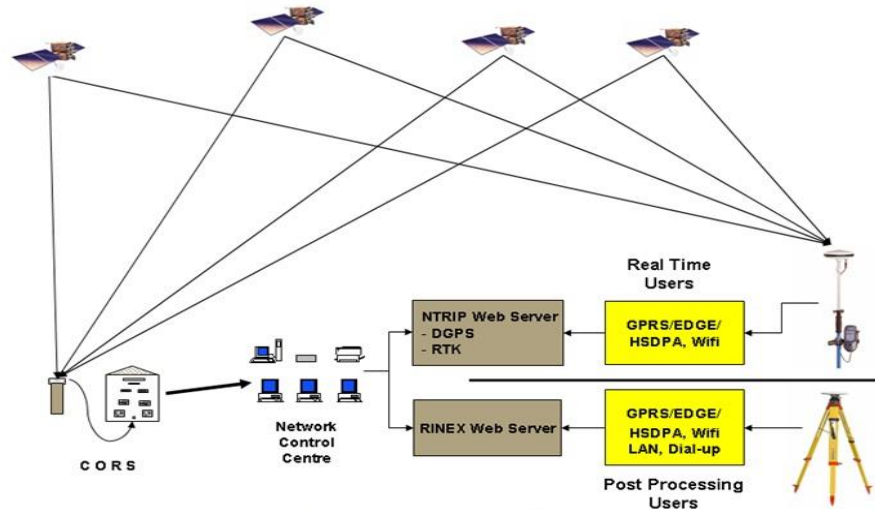
2.3. CORS (Continuously Operating Reference Station)

CORS adalah sebuah singkatan dari *Continuously Operating Reference Station* atau stasiun referensi yang beroperasi secara terus-menerus. Stasiun Cors adalah stasiun pemancar sinyal GPS yang mengirimkan data pengukuran GNSS (*Global Navigation Satellite System*) secara berkelanjutan ke pusat pengolahan data. Biasanya, stasiun Cors ditempatkan di lokasi yang strategis, seperti di gedung tinggi atau tempat terbuka, dan memiliki antena yang dipasang secara presisi untuk mengukur sinyal GNSS yang diterima dari satelit GPS.

Data pengukuran GNSS dari stasiun CORS sangat presisi dan akurat dan digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pemetaan, survei, navigasi dan lainnya. Data pengukuran GNSS dari stasiun Cors digunakan untuk memperbaiki posisi dan waktu GPS yang diterima oleh penerima GPS di lapangan, sehingga memungkinkan pengguna GPS menentukan posisi mereka dengan akurasi yang sangat tinggi.

Stasiun Cors merupakan bagian penting dari infrastruktur GNSS karena memberikan sinyal pengukuran GNSS yang sangat akurat dan dapat diandalkan. Stasiun Cors juga digunakan sebagai referensi dalam sistem pemetaan dan survei, dan data dari stasiun Cors dapat digunakan sebagai dasar untuk memverifikasi dan mengkalibrasi data pengukuran dari penerima GPS di lapangan. Selain itu, data dari stasiun Cors juga dapat digunakan untuk keperluan penelitian dalam bidang geodesi dan ilmu bumi.

2.4.RTK-NTRIP



Konfigurasi GNSS-CORS

Gambar 3 Prose Kerja Metode RTK_NTRIP

RTK-NTRIP adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan pemetaan dengan presisi yang tinggi. Teknologi ini menggabungkan dua teknologi yaitu *Real-Time Kinematic* (RTK) dan *Networked Transport of RTCM via Internet Protocol* (NTRIP). RTK sendiri adalah teknologi pengukuran yang dilakukan secara *real-time* dengan menggunakan sinyal radio frekuensi dari stasiun pemancar ke penerima GPS di lapangan, sedangkan NTRIP merupakan protokol transmisi data yang memungkinkan data pengukuran GNSS (*Global Navigation Satellite System*) dapat dipancarkan melalui internet untuk diakses oleh penerima yang berada di jarak yang jauh.

Dalam RTK-NTRIP, data pengukuran GNSS akan dikirimkan melalui internet ke penerima GPS di lapangan yang dilengkapi dengan teknologi RTK. Penerima GPS kemudian akan memproses data tersebut untuk menentukan posisi yang sangat presisi dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi, bahkan hingga beberapa sentimeter. Teknologi RTK-NTRIP banyak digunakan dalam aplikasi pemetaan dan survei, seperti dalam pembangunan jalan, konstruksi bangunan, pengukuran bidang tanah dan lain-lain. Meskipun RTK-NTRIP adalah teknologi pengukuran presisi yang sangat akurat, namun metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan jangkauan yang terbatas untuk memastikan keakuratannya, sehingga jarak antara stasiun pemancar dan penerima GPS harus relatif dekat. Keterbatasan jangkauan sinyal radio juga dapat terhalang oleh bangunan, pohon dan lain-lain.

2.5. Metode Trilaterasi

Metode Trilaterasi adalah salah satu cara penentuan posisi horizontal pada pengikatan titik pada 3 buah titik yang sudah diketahui koordinatnya, dalam cara ini jarak yang diukur adalah semua sisi bidang tanah dalam serangkaian segitiga yang seluruh jarak jaraknya di ukur di lapangan.

Metode trilaterasi ini bisa digunakan untuk mencari 1 (Satu) titik yang belum sesuai dengan jarak dilapangan dengan itu maka metode trilaterasi digunakan untuk menunjukan titik koordinat yang sesuai jarak di lapangan.

Dalam tahap ini kita melakukan pengecekan jarak dilapangan di karnakan dalam pengukuran menggunakan GNSS Metode RTK-NTRIP mengalami kendala sinyal. Maka dari itu dalam pokok permasalahan ini yang penulis angkat untuk dijadikan Tugas Akhir penulis menggunakan metode Trilaterasi untuk melihat hasil selisih jarak antara pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP dengan Metode Trilaterasi.

Pengukuran Metode Trilaterasi menghasilkan jarak-jarak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Jarak langsung diperoleh dengan pengukuran menarik meteran antar titik dengan titik lainnya. Dalam tahapan pengukuran untuk pengambilan jarak yang dibutuhkan dalam metode trilaterasi adalah sebagai berikut.

Trilaterasi itu sendiri adalah proses mencari koordinat sebuah titik berdasarkan jarak titik tersebut ke minimal 3 buah koordinat yang sudah diketahui. misalkan kita ingin mengetahui koordinat titik B, dan koordinat dari titik P1, P2 dan P3

sudah diketahui. dengan mengukur r_1 (jarak antara B dengan P1), maka koordinat B pasti terletak pada keliling lingkaran dengan jari-jari r_1 . lalu dengan mengukur r_2 (jarak antara B dengan P2), ketika diukur jarak r_3 (jarak antara B dengan P3), kita sudah mendapatkan sebuah titik B, yang merupakan perpotongan antara ketiga buah lingkaran. Pada Metode Trilaterasi semua sisi dari segitiga diukur jaraknya untuk menempatkan pada posisi horizontal pada suatu titik.

2.6. Total Station

Total Station beroperasi dengan cara mengukur jarak dan sudut (vertical dan horizontal) secara otomatis. Total Station merupakan teodolit yang terintegrasi dengan EDM (Electronic Distance Meter) untuk membaca jarak dan kemiringan dari alat ke titik tertentu. Total Station memiliki chip memori yang berfungsi untuk menyimpan data pengukuran sudut dan jarak kemudian dilakukan komputasi lebih lanjut.

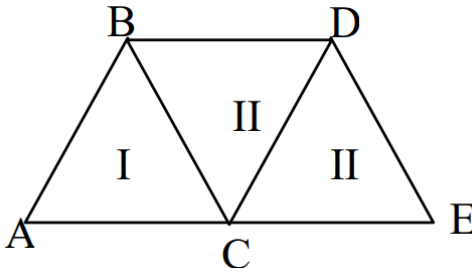
Fungsi lain dari Total Station adalah mengukur jarak, Pengukuran jarak ini menggunakan teknologi sinar infra merah yang termodulasi, sinyal ini dipancarkan oleh alat pemancar kecil yang berada di dalam instrument optic, lalu akan dipantulkan kembali oleh prisma reflektor yang diletakkan di tempat survei. Selanjutnya komputer yang ada di dalam Total Station akan menerjemahkan pola yang terdapat di dalam gelombang sinyal yang dipantulkan. Total Station dengan fitur terbaru dapat mengukur jarak hingga 1 KM. (Sitorus, 2014).

2.7. Perhitungan Luas

Luas tanah adalah luas yang dihitung dengan mengabaikan selisih selisih tinggi dari batas-batas yang diukur. Satuan luas tanah yang digunakan pada umumnya adalah hektar are (Ha), meter persegi (m²), atau kilometer persegi (km²). Perhitungan luas ada beberapa macam cara, tergantung dari data yang tersedia. Secara umum cara atau metode menghitung luas adalah:

- a. Metode membagi luas tanah menjadi beberapa segitiga.

Pada metode ini bentuk luas tanah dibagi menjadi beberapa segitiga. Luas tanah dihitung dari tiap-tiap segitiga kemudian luas tanah dijumlahkan. Cara ini digunakan untuk menyederhanakan perhitungan luas, sehingga luas tanah total dapat dihitung. Gambar 4 berikut merupakan contoh Gambaran bentuk luas tanah yang dibagi menjadi tiga bagian segitiga.



Gambar 4 Bentuk Luas Tanah Dibagi Menjadi Tiga Segitiga

Nilai S_I dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1

$$S_I = 0,5 \times (d_{AB} + d_{BC} + d_{CA}) \quad 2.1$$

Nilai A_I dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2

$$A_I = \sqrt{S_I \cdot (S_I - d_{AB})(S_I - d_{BC})(S_I - d_{CA})} \quad 2.2$$

Dan Nilai A_T dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3

$$A_T = A_I + A_{II} + A_{III} \quad 2.3$$

Keterangan :

SI adalah setengah keliling segitiga ke I

AI adalah luas tanah ke I

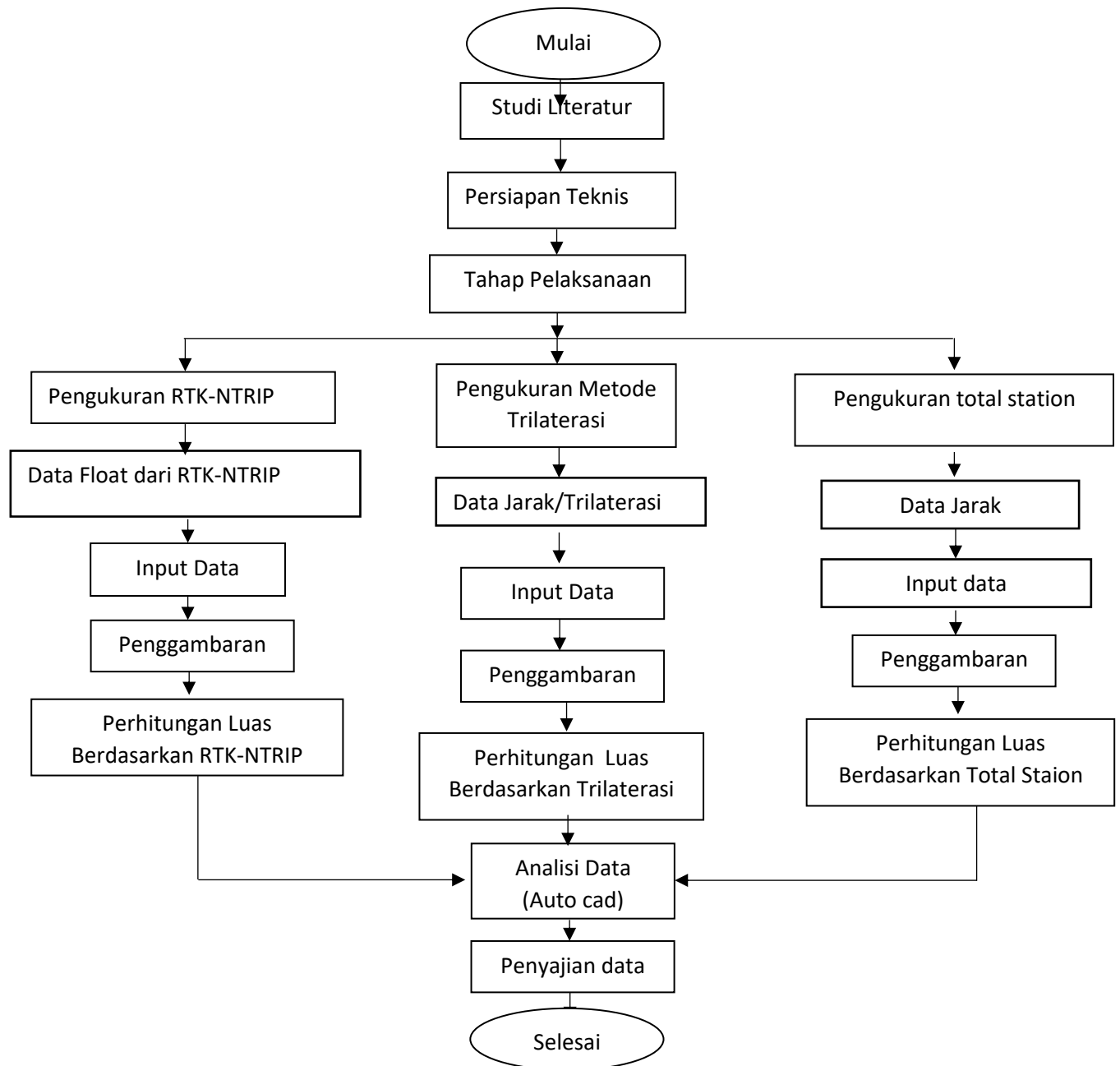
AT adalah luas tanah total

b. Dengan bantuan *software* pemetaan

Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pada aplikasi pemetaan. Maka perhitungan luas dapat dilakukan dengan menggunakan satu diantara banyak aplikasi pemetaan, diantaranya adalah program Map Info 8.5. Tanah yang akan dihitung luasnya harus digambarkan terlebih dahulu. Proses penggambaran menentukan tingkat ketelitiannya. Jika prosesnya sudah benar dan sesuai dengan kaidah-kaidah pemetaan, maka diperoleh ketelitian yang tinggi. Sehingga metode ini dapat dijadikan acuan untuk penentuan luas dengan metode yang lain.

III. . PELAKSANAAN TUGAS AKHIR

3.1 Diagram Alir Tugas Akhir



Gambar 5 Diagram Alir Tugas Akhir

3.2 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan suatu metode dalam penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan teori yang mendukung terkait pembahasan. Tahapan ini dimulai dari mencari data, sumber informasi, seperti artikel jurnal, laporan riset, dan dokumen lainnya yang terkait dengan penelitian yang dibahas. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai penelitian yang dibahas, menemukan kekurangan pengetahuan di bidang tersebut, dan merumuskan pertanyaan penelitian yang dapat dijawab melalui penelitian yang lebih lanjut.

3.3 Persiapan Teknis

Persiapan teknis Tugas Akhir pada persiapan untuk Tugas Akhir membutuhkan peralatan yang memadai dengan tujuan untuk mengurangi hambatan dalam melakukan tahapan pelaksanaan Tugas Akhir tersebut. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengukuran di lingkungan Universitas Lampung terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). ini antara lain sebagai berikut:

3.5.1 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Perangkat Keras

Perangkat Keras	Jumlah
<i>GNSS HI Target</i>	1 unit
<i>State Controller</i>	1 unit
Stik GNSS	1 unit
Pita ukur 50 meter	1 unit
Laptop/Komputer	1 unit
Total Station	1 unit
Prisma	2 unit

3.5.2 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Perangkat Lunak

Nama Perangkat Lunak	Kegunaan
AutoCad Map3D 2012	Digunakan untuk penggambaran bidang tanah, standarisasi gambar
Microsoft Word 2016	Digunakan untuk proses pembuatan laporan
Microsoft Excel 2016	Digunakan untuk penyusunan data koordinat

3.4 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan secara langsung di lapangan, untuk memperoleh hasil yang lebih baik agar keberhasilan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini maka perlu diperhatikan tahapan-tahapan seperti di bawah ini:

3.5.1 Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP

HI Target tipe V60 yang digunakan dalam tahap pengukuran dengan Metode RTK-NTRIP untuk menghasilkan data dalam setiap bidang yang akan di ukur di lapangan. Dalam tahapan pengukuran ini ada beberapa titik terjadi hilang sinyal dikarenakan terhalang oleh Obstruksi (Terhalang oleh pepohonan/Bangunan).

Dalam pengukuran Metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) dalam proses pengambilan titik-titik koordinat dari hasil pengukuran di lapangan terdapat 1(Satu) titik koordinat dari 4 koordinat bidang yang mengalami data yang belum maksimal atau bisa disebut *Float* yang bisa dikatakan data yang kurang baik maka dari itu dari hasil penggambaran data ini akan dianalisis terhadap Metode Trilaterasi.

Dalam pengukuran metode di atas adapun penjelasan dari hasil pengambilan data atau penjelasan data yang menjadikan kendala pada pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP sebagai berikut:

Dari jenis data dalam permasalahan pengukuran metode RTK-NTRIP bisa kita lihat data *Float* koreksi ketelitian data bisa mencapai lebih dari 20 CM. maka dari itu penulis ingin melihat hasil selisih data *Float* perlu dilakukan perbandingan dari hasil pengukuran GNSS dengan metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) untuk melihat selisih dari data *Float* dan metode trilaterasi.

3.5.2 Pengukuran Metode Trilaterasi

Dalam tahap ini kita melakukan pengecekan jarak dikarenakan dalam pengukuran menggunakan alat GNSS Metode RTK-NTRIP mengalami kendala sinyal dalam pokok permasalahan ini yang penulis mengangkat untuk dijadikan Tugas Akhir maka kita menggunakan metode Trilaterasi untuk mendapatkan ukuran yang sesuai di lapangan kita kaitkan dengan jarak sebenarnya di lapangan.

Dalam proses ini pengukuran dilakukan dengan menarik meteran dari titik 1 (Satu) ke titik 2 (Dua) dan semua sisi segitiga diukur jaraknya untuk mendapatkan hasil jarak yang datanya mengalami tidak maksimal atau *Float*.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang lebih berguna dan bermakna. Tujuannya adalah untuk menghasilkan data yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan data yang lebih baik. Proses pengolahan data Float dan Data Trilaterasi meliputi beberapa tahapan, antara lain:

3.5.1 GNSS Metode RTK-NTRIP

Tabel 3 Hasil Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP

Name	Northing (M)	Easting (M)	Elevasi (M)
p1	526480.957	9407018.817	132.959
p2	526486.711	9407040.331	127.642
p3	526476.939	9407040.377	129.934
p4	526473.013	9407018.607	126.26
p5	526480.486	9407018.219	129.634
p6	526363.844	9406992.176	131.486
p7	526359.966	9406982.442	131.919
p8	526369.938	9406978.004	131.818
p9	526374.586	9406987.934	132.126
p10	526374.374	9406987.803	131.896

Menyiapkan hasil data pengukuran kontroler untuk fase penggambaran, yaitu. mengekspor data melalui *Bluetooth* ke laptop dalam metode pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) tidak memerlukan pemrosesan data (pasca-pemrosesan). seperti metode lainnya. Ini memungkinkan data yang diperoleh dari pengukuran diekspor langsung ke format *Excel* dipindahkan ke aplikasi Autocad agar dapat melakukan proses menggambar, data tidak perlu diolah, karena data yang diperoleh berupa koordinat dan menampilkan jarak dari pengukuran lapangan, hasil pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP .

3.5.2 Metode Trilaterasi

Tabel 4 Pengukuran Menggunakan Pita Ukur

No bidang	Name	Pita ukur (M)
001	P1-P2	15
	p2-p4	24.5
003	p12-p13	19
	p13-p14	9.5
004	P15-P18	13
	p18-p17	8
007	p7-p6	11
	p6-p10	11
009	p17-p16	9
	p16-p19	13
010	p20-p23	14
	p23-p22	9
011	p25-p26	9.5
	p26-p27	11.5
013	p25-p26	24
	p26-p27	14.5
016	p35-p36	14
	p36-p37	8
017	p39-p38	14
	p38-p41	8.5

Tabel 3 nilai pengukuran pada tabel didapatkan dari hasil pengukuran bidang tanah menggunakan pita ukur. Pengolahan data trilaterasi adalah suatu proses untuk menghitung posisi suatu objek dengan menggunakan tiga atau lebih titik pengukuran yang dikenal dan jarak yang diukur dari objek tersebut ke setiap titik pengukuran. Proses pengolahan data trilaterasi bisa menjadi sulit karena adanya ketidakpastian dalam pengukuran, gangguan sinyal, dan kesalahan manusia. teknik pengolahan data trilaterasi sebagai data tambahan dari data Float, maka dari itu pengolahan data trilaterasi yang efektif dan efisien sangat penting untuk menghasilkan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Dalam beberapa kasus, penggunaan perangkat lunak khusus dapat membantu dalam pengolahan data trilaterasi.

3.5.3 Pengukuran Total Station

Tabel 5 Pengukuran Menggunakan Total Station

No bidang	Name	Total Station (M)
001	P1-P2	14.94
	p2-p4	24.49
003	p12-p13	18.92
	p13-p14	9.48
004	P15-P18	12.92
	p18-p17	7.94
007	p7-p6	10.94
	p6-p10	10.95
009	p17-p16	8.93
	p16-p19	12.92
010	p20-p23	13.96
	p23-p22	8.94
011	p25-p26	9.46
	p26-p27	11.45
013	p25-p26	23.93
	p26-p27	14.43
016	p35-p36	13.93
	p36-p37	7.94
017	p39-p38	13.95
	p38-p41	8.44

Tabel 4 menjelaskan nilai yang didapat dari pengukuran jarak menggunakan Total Station sebagai acuan. Penggunaan total station untuk pengukuran bidang tanah merupakan salah satu metode yang sangat efektif dan akurat dalam survei tanah. Total station adalah alat elektronik optik yang digunakan untuk pengukuran bidang tanah dan mengukur jarak.

3.6 Penggambaran Hasil Ukur

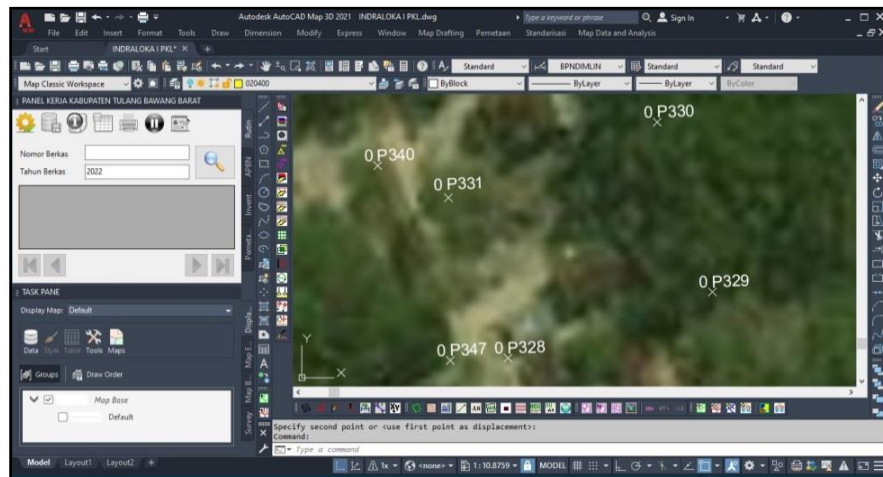
Penggambaran hasil ukur RTK-NTRIP dan Trilaterasi dapat dilakukan dengan menggunakan grafik atau peta yang menunjukkan posisi atau lokasi dari objek yang

diukur. Berikut adalah penjelasan lebih detail mengenai penggambaran hasil ukur RTK-NTRIP dan Trilaterasi:

3.6.1 Penggambaran Metode RTK-NTRIP

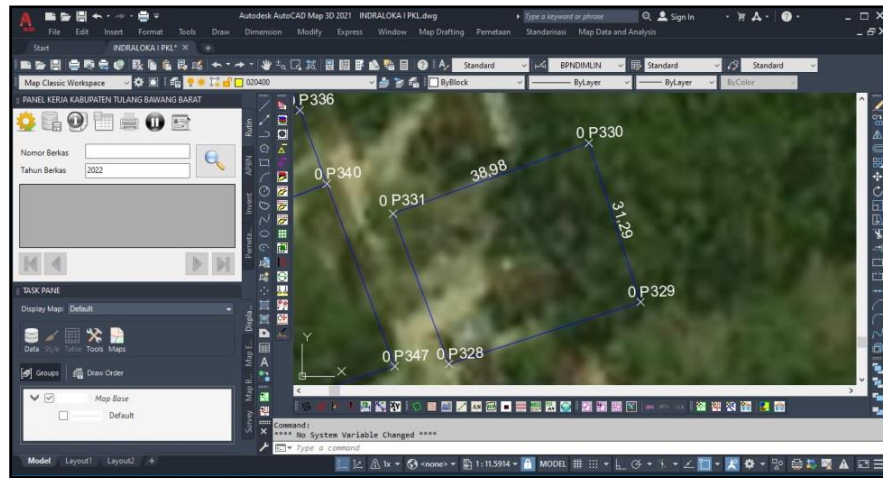
Hasil ukur RTK-NTRIP dapat digambarkan pada *autocad* atau grafik dengan menunjukkan posisi objek dalam bentuk titik yang diberi warna berbeda-beda untuk setiap objek yang diukur. Pada *Autocad* atau grafik tersebut, terdapat pula titik-titik referensi atau stasiun referensi yang digunakan untuk menentukan posisi objek secara akurat.

1. Masukkan koordinat hasil pengukuran dalam format excel *dxf* ke *software autocad*, kemudian melakukan export data koordinat format *dxf* menjadi format *dwg*.



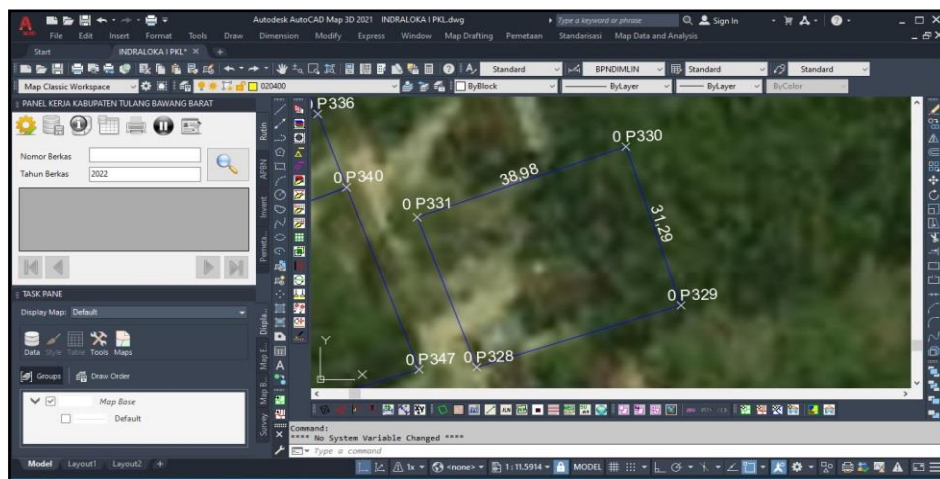
Gambar 6 Hasil Export Data dxf Menjadi dwg

2. Lalu melakukan penggabungan koordinat antar titik sehingga terbentuk bidang tanah



Gambar 7 Penggabungan Koordinat Antar Titik

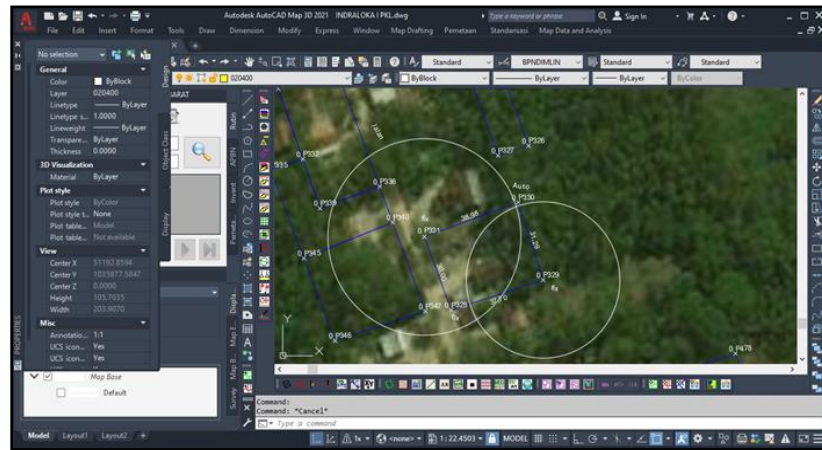
3. Setelah melakukan penggabungan titik koordinat kita dapat mengetahui jarak antar titik koordinat yang diperoleh data Float.



Gambar 8 Penggabungan Titik Koordinat dan Memunculkan Jarak

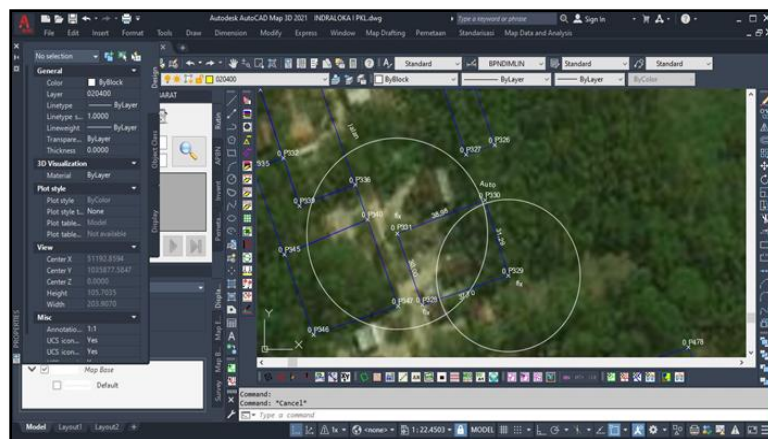
3.6.2. Penggambaran Trilaterasi

1. penggambaran ini menggabungkan hasil ukur di lapangan dengan memasukkan data jarak dari 2 (Dua) titik koordinat yang sudah diketahui yang diukur melalui 2 titik koordinat di lapangan untuk menghasilkan data jarak yang datanya mengalami Float dengan langkah sebagai berikut.



Gambar 9 Proses Memasukan Data Jarak Metode Trilaterasi

2. Kemudian memasukan data Jarak Pada pengukuran Metode Trilaterasi dari 2 (Dua) titik koordinat yang sudah diketahui lalu kita bisa melihat titik koordinat yang sesuai dengan jarak pengambilan di lapangan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 10 Proses Penggabungan Titik Metode Trilaterasi

3. Dari proses di atas setelah melakukan penggabungan data hasil dari pengukuran GNSS dan Metode Trilaterasi yang dilakukan sesuai dengan Sketsa perencanaan bidang tanah yang telah direncanakan, maka penulis dapat melihat hasil yang akan di dapatkan dalam tahap selanjutnya untuk mencari selisih koordinat dan selisih jarak antar titik dari masing-masing metode.

3.7 Perhitungan Luas Data float Metode Trilaterasi dan Total Station

Tabel 6 Perhitungan Luas Data Float Pengukuran GNSS Metode RTK NTRIP

no bidang	Hasil Luas dari 3 pengukuran		
	GNSS (m2)	Pita ukur (m2)	Total station (m2)
001	361.938	366.232	366.709
003	17.900	179.492	179.696
004	108.564	100.966	100.802
007	118.430	118.630	119.185
009	115.701	114.701	115.452
010	122.496	124.774	125.319
011	118.776	109.834	110.313
013	325.875	324.215	325.344
016	122.379	120.938	121.813
017	130.024	125.785	126.303

Tabel 6 Menjelaskan nilai Perhitungan luas data float Pengukuran GNSS metode RTK NTRIP, metode trilaterasi dan pengukuran total station dilakukan di aplikasi autocad. Dilakukan dengan cara. Membuat gambar bidang tanah dengan garis polyline dari data 3 pengukuran tersebut, lalu klik garis yang telah digambar agar semuanya terblok. Kemudian klik kanan pilih tombol property, nantinya akan keluar halaman baru yang menginformasikan area dari tanah yang telah digambar.

3.8 Perbandingan Data Float, Metode Trilaterasi dengan Total Station

Pengertian analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Analisis sangat dibutuhkan untuk menganalisa dan mengamati sesuatu yang tentunya bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir dari pengamatan yang sudah dilakukan. Dalam tahapan ini kita perlu melakukan analisis data pengukuran GNSS yang data Float dan metode trilaterasi untuk dibandingkan dengan pengukuran Total station.

Metode Trilaterasi karna data Float menimbulkan jarak yang berbeda dengan di lapangan maka perlu kita analisis untuk melihat selisih jarak dari kedua data tersebut dengan pengukuran Total Station. Yang bertujuan untuk mengetahui data yang layak pengukuran GNSS terhadap Metode Trilaterasi pun bisa kita ketahui perbedaan koordinatnya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan dari tugas akhir ini sebagai berikut:

Hasil pengukuran menggunakan GNSS Metode RTK-NTRIP dan pengukuran Trilaterasi menunjukkan bahwa terdapat selisih jarak. Selisih status data float pengukuran GNSS dan Total station ukur mencapai 20 cm sampai 1 meter, dan jarak pita ukur metode trilaterasi dan total station terdapat selisih 2 sampai 10 cm yang mana selisih tersebut termasuk dalam toleransi ketentuan dari BPN (Badan Pertanahan Nasional). Metode Trilaterasi dapat menggantikan data float, dari pengukuran GNSS metode RTK NTRIP karena selisih jarak dan luas yang didapatkan masih dalam batas toleransi.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

Data dari metode Trilaterasi dapat digunakan untuk menggantikan jarak Status data float pada GNSS metode RTK-NTRIP yang mengalami kendala saat pengukuran yang data nya kurang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 2007. Penentuan posisi dengan GPS dan aplikasinya. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Abidin, H. Z. 2018. Pengaruh Geometri Jaringan Terhadap Ketelitian Survey GPS.
- Hawinuti, R. 2022. Penggunaan Metode Trilaterasi dan triangulasi untuk perhitungan luas (studi kasus luas tanah gedung veteran Banjarmasin). *Buletin Profesi Insinyur*, 32-38.
- Rasyid, R. W., Sudarsono, B., Dan Amarrohman, F. J. 2016. Analisis Pengukuran Bidang Tanah Dengan Menggunakan GNSS Metode RTK-NTRIP Pada Stasiun Cors Undip, Stasiun Cors BPN Kabupaten Semarang, Dan Stasiun Cors Big Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 101-111.
- Wahyono, Eko Budi; Suhattanto, Muh Arif;. 2019. *Survey Satelit Pertanahan*. Yogyakarta: SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL YOGYAKARTA.
- Wardhani, S. N. 2018. Kekuatan Hukum Sertifikat Hak Atas Tanah Dikaitkan Dengan Kepastian Hukum Dalam Pendaftaran Tanah. *Al-Qanun: Jurnal Pemikiran dan Pembaharuan Hukum Islam*, 21(1), 61-84.

LAMPIRAN

a. Tabel pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP

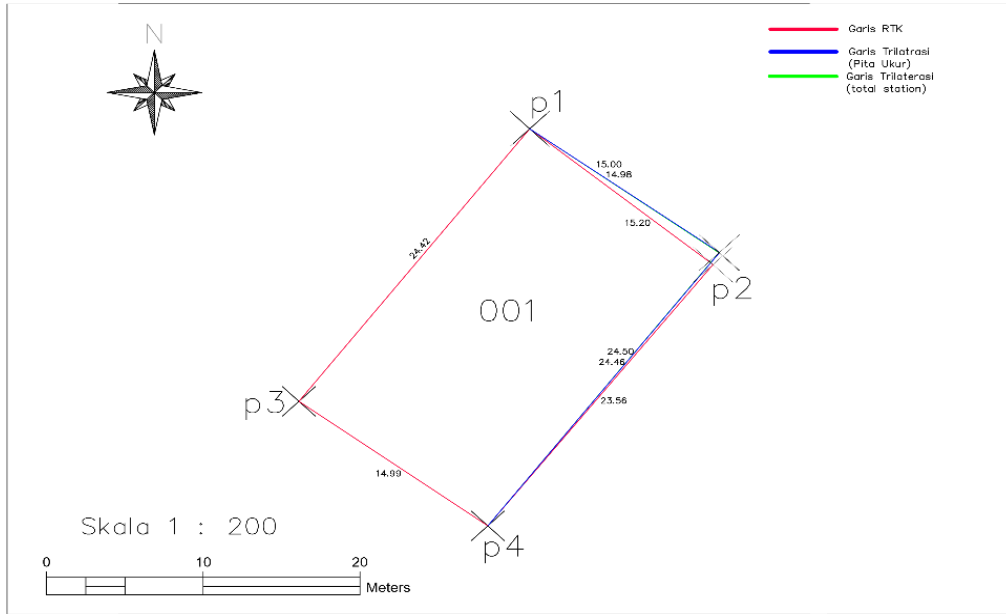
Nama	Northing (M)	Easting (M)	Elevasi (M)
p1	526.480,957	9.407.018,817	132,959
p2	526.486,711	9.407.040,331	127,642
p3	526.476,939	9.407.040,377	129,934
p4	526.473,013	9.407.018,607	126,260
p5	526.480,486	9.407.018,219	129,634
p6	526.363,844	9.406.992,176	131,486
p7	526.359,966	9.406.982,442	131,919
p8	526.369,938	9.406.978,004	131,818
p9	526.374,586	9.406.987,934	132,126
p10	526.374,374	9.406.987,803	131,896
p11	526.390,220	9.406.980,698	131,833
p12	526.378,392	9.406.986,073	131,840
p13	526.374026	9.406.976,155	131,795
p14	526.385,827	9.406.970,840	131,811
p15	526.378,274	9.406.986,155	131,944
p16	526.339,731	9.406.928,948	132,330
p17	526.343,308	9.406.937,297	132,411
p18	526.355,028	9.406.932,000	132,358
p19	526.351,406	9.406.923,917	132,347
p20	526.361,133	9.406.919,540	132,307
p21	526.364,841	9.406.927,675	132,382
p22	526.377,548	9.406.921,939	132,399
p23	526.373,802	9.406.913,913	132,348
p24	526.383,672	9.406.922,273	132,635
p25	526.383,855	9.406.922,226	132,634
p26	526.393,424	9.406.918,801	128,898
p27	526.387,586	9.406.907,703	132,325
p28	526.378,923	9.406.911,593	132,291
p29	526.401,955	9.407.082,196	130,570
p30	526.395,262	9.407.073,442	130,602
p31	526.402,931	9.407.066,107	130,508
p32	526.409,968	9.407.071,213	130,513
p33	526.403,155	9.407.065,201	131,734
p34	526.391,445	9.407.071,173	130,589
p35	526.399,109	9.407.064,903	130,555
p36	526.388,774	9.407.056,046	130,986
p37	526.382,296	9.407.061,319	130,596

Nama	Northing (M)	Easting (M)	Elevasi (M)
p38	526.381,512	9.407.061,738	130,751
p39	526.601,742	9.407.218,761	130,721
p40	526.610,115	9.407.229,433	130,594
p41	526.628,099	9.407.215,905	130,526
p42	526.618,892	9.407.205,141	132,293
p43	526.619,034	9.407.204,779	130,804
p44	526.619,521	9.407.203,686	132,784

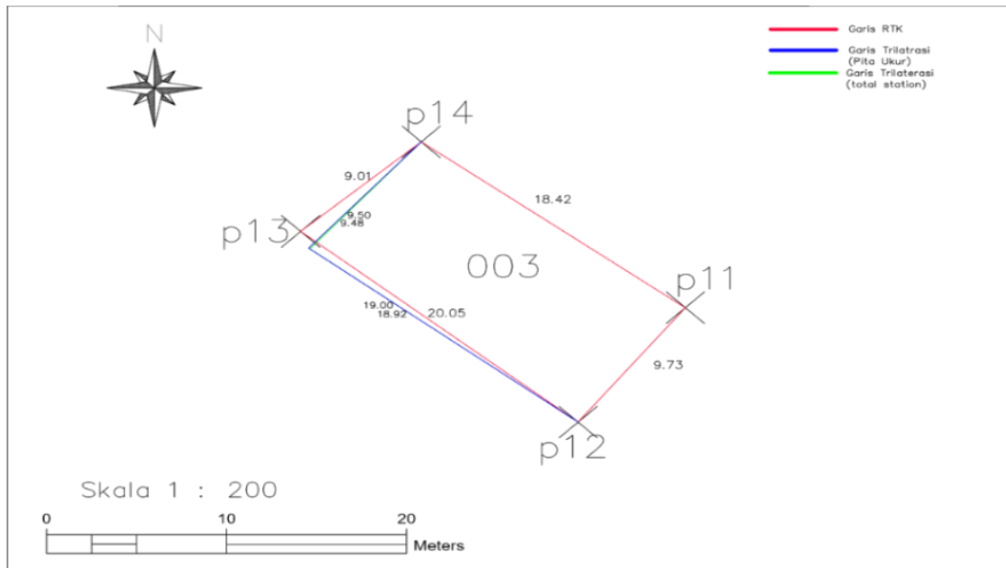
b. Tabel Data Jarak Pengukuran Pita ukur dan Total Station

No bidang	Name	Pita ukur (M)	Total Station (M)
001	P1-P2	15	14.94
	p2-p4	24.5	24.49
003	p12-p13	19	18.92
	p13-p14	9.5	9.48
004	P15-P18	13	12.92
	p18-p17	8	7.94
0007	p7-p6	11	10.94
	p6-p10	11	10.95
09	p17-p16	9	8.93
	p16-p19	13	12.92
010	p20-p23	14	13.96
	p23-p22	9	8.94
011	p25-p26	9.5	9.46
	p26-p27	11.5	11.45
013	p25-p26	24	23.93
	p26-p27	14.5	14.43
016	p35-p36	14	13.93
	p36-p37	8	7.94
017	p39-p38	14	13.95
	p38-p41	8.5	8.44

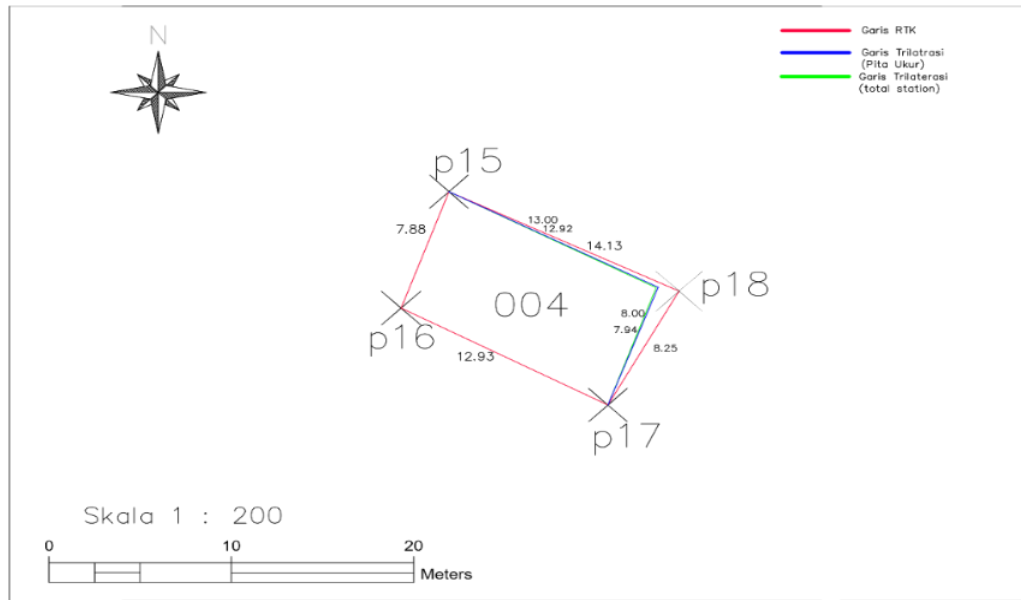
c. Gambar Area Bidang



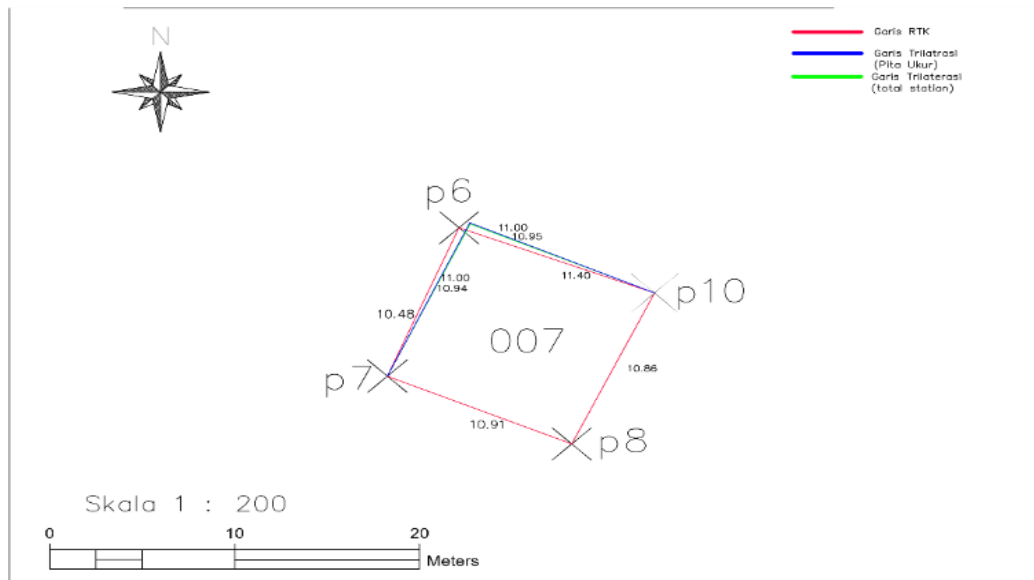
Gambar Area Bidang 001



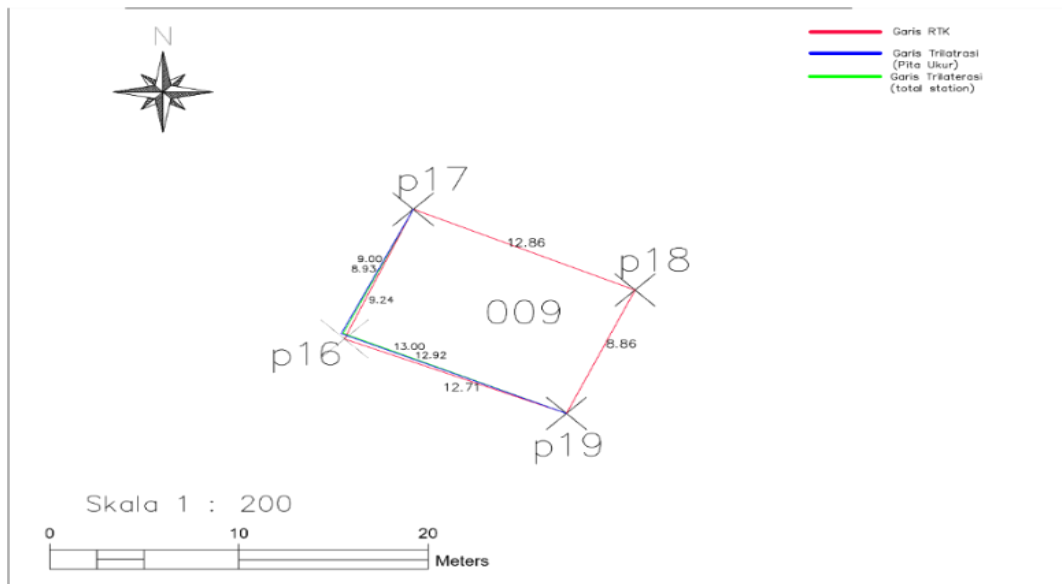
Gambar Area Bidang 003



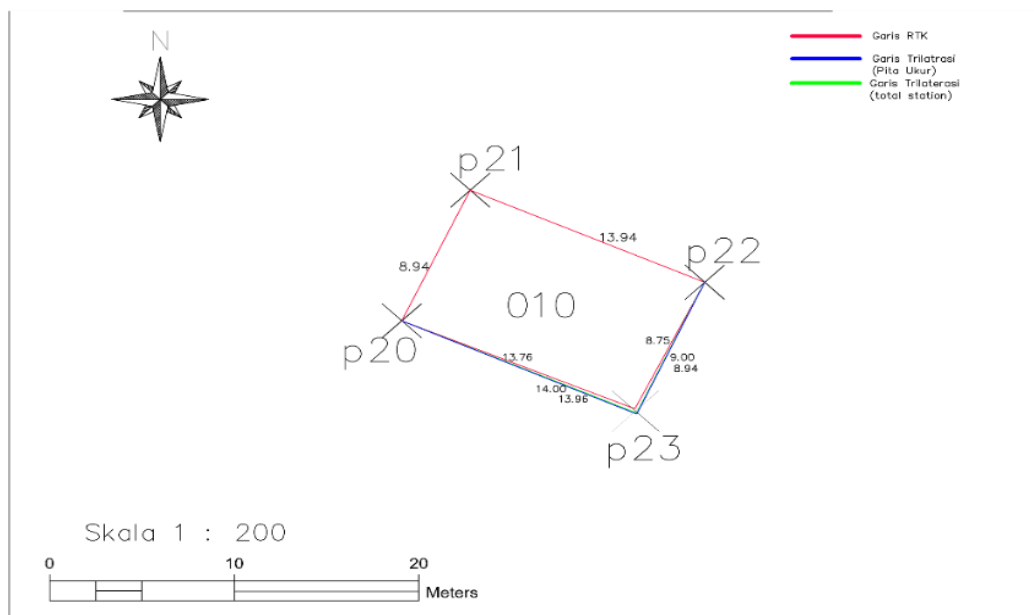
Gambar Area Bidang 004



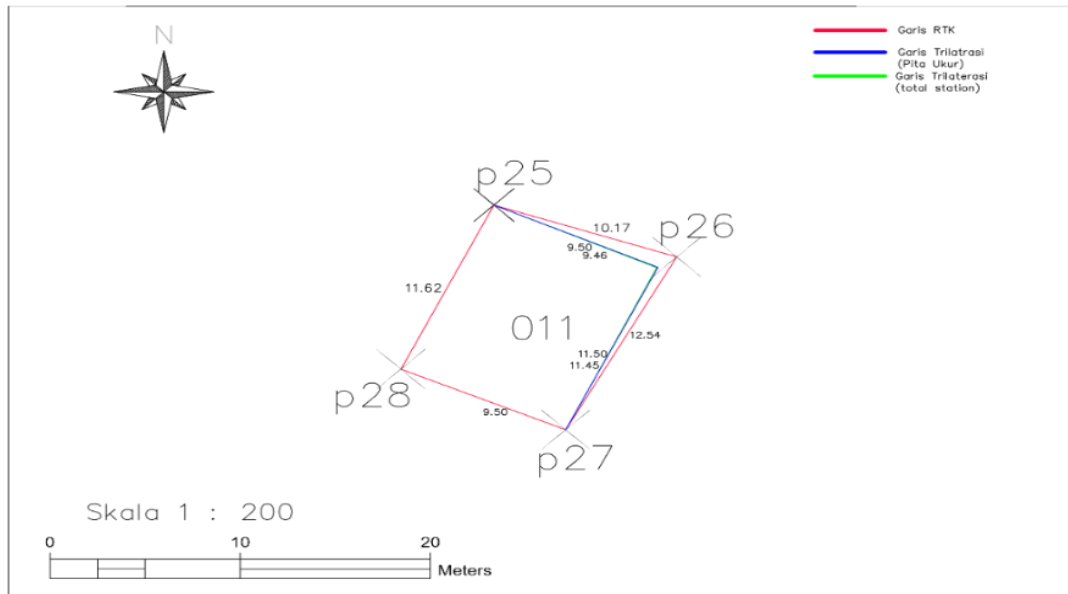
Gambar Area Bidang 007



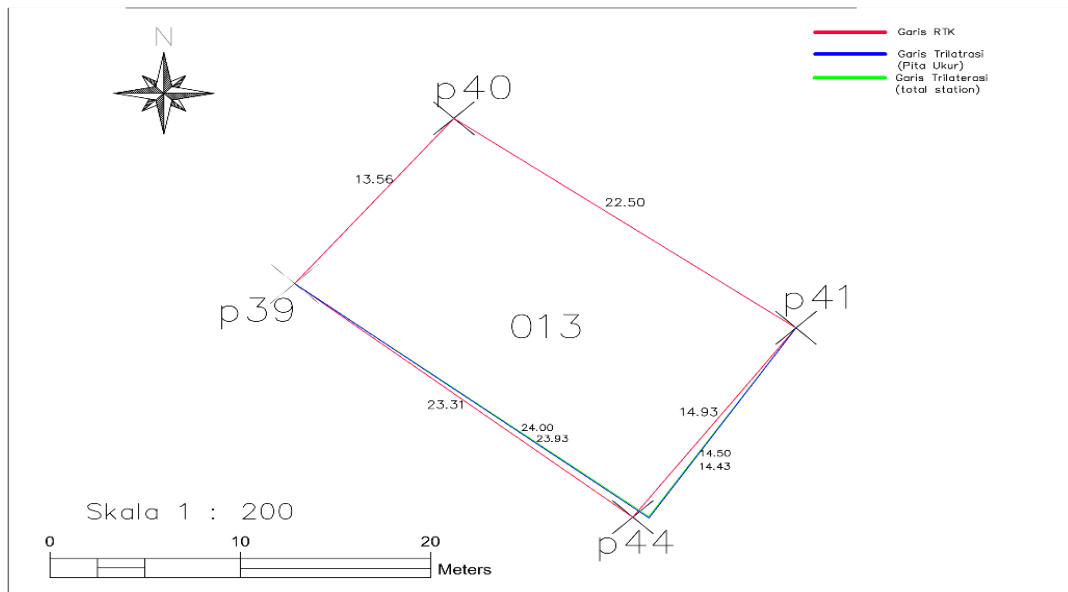
Gambar Area Bidang 009



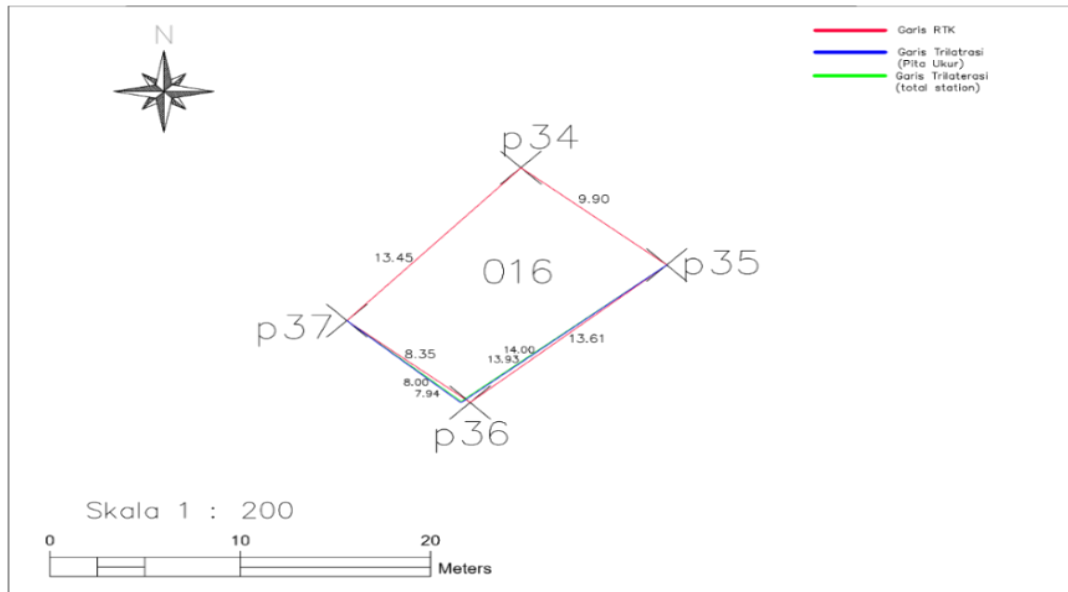
Gambar Area Bidang 010



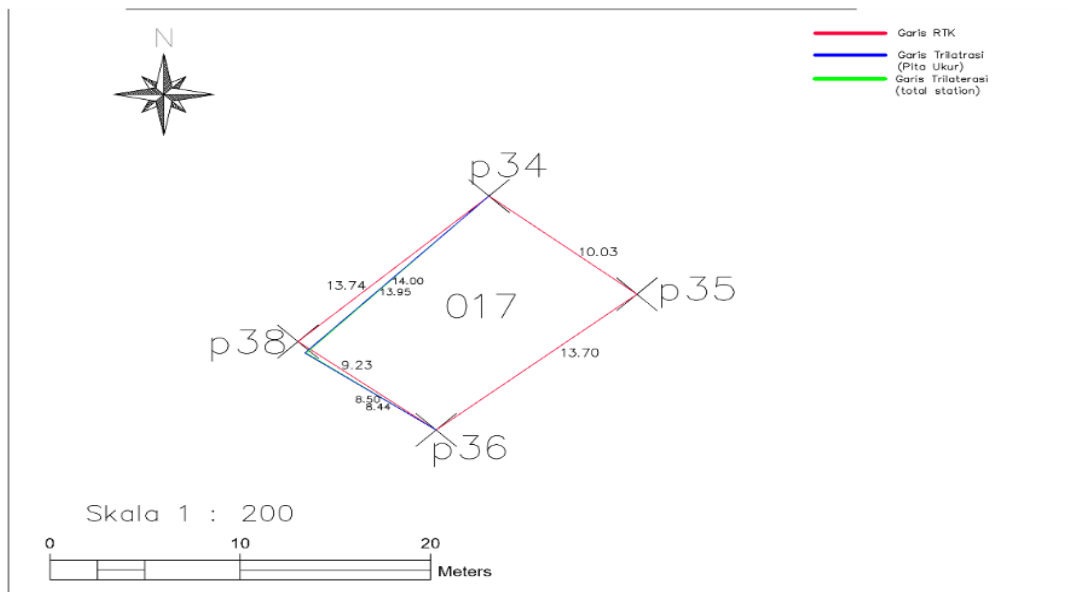
Gambar Area Bidang 011



Gambar Area Bidang 013



Gambar Area Bidang 016



Gambar Area Bidang 017