

**PERBEDAAN KOORDINAT DATA AUTONOMOUS PADA METODE
RTK-NTRIP TERHADAP METODE TRILATERASI PADA
PENGUKURAN PTSL DI DESAINDRALOKA I KECAMATAN WAY
KENANGA KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT**

(Tugas Akhir)

Oleh :

ENDY MAHENDRA

1805061013



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**PERBEDAAN KOORDINAT DATA AUTONOMOUS PADA METODE
RTK-NTRIP TERHADAP METODE TRILATERASI PADA
PENGUKURAN PTSL DI DESA INDRALOKA I KECAMATAN WAY
KENANGA KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT**

Oleh :

ENDY MAHENDRA

1805061013

Tugas Akhir

**Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA (A.Md) TEKNIK**

Pada

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



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Tugas Akhir : Perbedaan Koordinat Data Autonomous Pada Metode RTK-NTRIP Terhadap Metode Trilaterasi Pada Pengukuran PTSL Di Desa Indraloka I Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat.

Nama Mahasiswa : Endy Mahendra

Nomor Pokok Mahasiswa : 1805061013

Jurusan : Teknik Geodesi dan Geomatika

Fakultas : Teknik



Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. FauzanMurdapa, M.T., IPM
NIP. 196410121992031001

Eko Rahmadi, S.T., M.T
NIP. 197102102005011002

2. Mengetahui

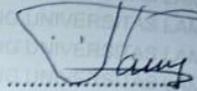
Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika

Ir. FauzanMurdapa, M.T., IPM
NIP. 196410121992031001

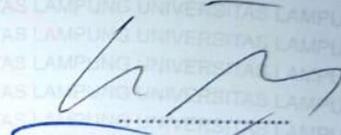
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. FauzanMurdapa, M.T., IPM
NIP. 196410121992031001



Sekretaris : Eko Rahmadi, S.T., M.T
NIP. 197102102005011002



**Penguji
Bukan Pembimbing: Ir. Armijon, S.T., M.T., IPM**
NIP. 197304102008011008



2. Dekan Fakultas Teknik



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



Tanggal Lulus Ujian : 06 Juli 2022

ABSTRAK

PERBEDAAN KOORDINAT DATA AUTONOMOUS PADA METODE RTK-NTRIP TERHADAP METODE TRILATERASI PADA PENGUKURAN PTSL DI DESA INDRALOKA I KECAMATAN WAY KENANGA KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT

Oleh

ENDY MAHENDRA

Pendaftaran tanah secara sistematis lengkap (PTSL) adalah kegiatan pendaftaran tanah untuk pertama kali yang dilakukan secara serentak yang meliputi semua obyek pendaftaran tanah yang belum didaftar dalam satu wilayah desa/kelurahan dan akan menjadikan objek tanah memiliki kekuatan hukum dan bersertifikat. 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.

Namun pada tahapan pengukuran di lapangan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP dalam hal ini sering terjadinya permasalahan dalam pengukuran yang biasa di temukan di setiap pengukuran yaitu hilangnya sinyal ketika di tempat yang kurang memadai oleh sinyal atau terhalang oleh pohon yang ada di sekitar lokasi, maka dari itu di perlukan, **“Perhitungan Koordinat data autonomous pada metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) terhadap Metode Trilaterasi”**.

Metoda trilaterasi adalah salah satu cara penentuan posisi horizontal pada pengikatan titik pada dua buah titik yang sudah di ketahui dalam cara ini sudut yang diukur adalah semua sisi segitiga dalam serangkaian segitiga yang seluruh jarak jaraknya di ukur di lapangan.

(kata kunci: PTSL, GNSS, Metode RTK NTRIP, Metode Trilaterasi)

ABSTRAK

DIFFERENCES OF AUTONOMOUS DATA COORDINATES ON RTK-NTRIP METHOD TO TRILATERATION METHODS IN PTSL MEASUREMENTS IN INDRALOKA I VILLAGE, WAY KENANGA DISTRICT, TULANG BAWANG BARAT

Oleh

ENDY MAHENDRA

Systematic complete land registration (PTSL) is a land registration activity for the first time that is carried out simultaneously which includes all land registration objects that have not been registered in one village/kelurahan area and will make the land object legally binding and certified. Measurement and mapping of land parcels can be carried out using the GNSS method, the RTK-NTRIP (Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) method to obtain position information quickly and with a high degree of accuracy.

However, at the measurement stage in the field using the GNSS RTK-NTRIP method in this case there are often problems in measurements that are commonly found in every measurement, namely the loss of the signal when in an inadequate place by the signal or obstructed by trees around the location, then from it is necessary, "Calculation of the coordinates of autonomous data on the RTK-NTRIP (Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) method of the Trilateration Method".

The trilateration method is one way of determining the horizontal position of the binding of points on two known points. In this way, the angles measured are all sides of a triangle in a series of triangles whose entire distance is measured in the field.

(keywords: PTSL, GNSS, RTK NTRIP Method, Trilateration Method)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : ENDY MAHENDRA

NPM : 1805061013

Dengan ini menyatakan bahwa Penelitian yang telah saya buat dengan judul PERBEDAAN KOORDINAT DATA AUTONOMOUS PADA METODE RTK-NTRIP TERHADAP METODE TRILATERASI PADA PENGUKURAN PTSL DI DESA INDRALOKA I KECAMATAN WAY KENANGA KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT adalah hasil tulisan saya sendiri dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan sumber penulis aslinya.

Apabila saya dengan secara sengaja melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik tugas akhir yang saya ajukan sebagai tulisan saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa saya melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, saya bersedia kelulusan dan gelar ijazah saya dicabut atau dibatalkan.

Bandar Lampung, 3 Agustus 2022

Ya
aan,

ENDY MAHENDRA

RIWAYAT HIDUP



Endy Mahendra adalah penulis penelitian ini. Penulis lahir dari orang tua Sahroli Darni S.Sos.,MM dan Eli Yani,S.AG sebagai anak pertama dari dua bersaudara. Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 05 Mei 1999. Penulis menempuh pendidikan.

dimulai dari Taman Kanak-kanak Al-Azhar 2(*lulus tahun 2006*), melanjutkan ke SD AL-AZHAR I Bandar Lampung(*lulus tahun 2012*), melanjutkan ke SMPN 21 Kota Bandar Lampung(*lulus tahun 2014*), melanjutkan ke SMK Negeri 2 Kota Bandar Lampung(*lulus tahun 2017*) dan melanjutkan ke Universitas Lampung Fakultas Teknik Program Studi Teknik Geodesi Program Study D3 Survey dan Pemetaan Pada Tahun 2018 (*lulus tahun 2022*).

Dengan Ketekunan, Motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan penelitian ini. Semoga dengan penulisan penelitian ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya penelitian yang berjudul **“PERBEDAAN KOORDINAT DATA AUTONOMOUS PADA METODE RTK-NTRIP TERHADAP METODE TRILATERASI PADA PENGUKURAN PTSL DI DESA INDRALOKA I KECAMATAN WAY KENANGA KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT”**.

PERSEMBAHAN

Penulis persembahkan penelitian ini untuk orang tercinta dan tersayang atas kasihnya yang berlimpah.

**Teristimewa Ayahanda dan Ibunda Ayah dan Ibu serta Adikku Tersayang,
Terkasih, dan Terhormat.**

Ayah dan Ibu serta adikku yang selalu berdoa demi kesehatan dan kesuksesanku dan selalu memberikan dukungan serta semangat yang tak henti-hentinya.

Kepada Atu dan Anyik dan Jedah terimakasih telah mengajarkan ku arti sebuah kehidupan, kalian banyak mengajarkan ku untuk selalu bersabar banyak pelajaran yang penulis ambil dari semua yang telah kalian berikan.

Kepada sahabat-sahabatku terimakasih kalian telah menjadi sahabat-sahabat terbaik yang selalu mendukung dan membantu dalam segala hal serta mengingatkan bila saya salah.

Penulissayang kepada kalian.

**Tidak lupa, sahabat dan teman seperjuangan dan sependeritaan
(Alumni Survey dan Pemetaan Unila).**

Kepada seluru keluarga Survey dan Pemetaan SMK dan angkatan 2017 terimakasih untuk semua Kenangan yang telah kita lalui, suka duka bersama, kebersamaan yang menyatukan kita. Semoga kita semua dapat di pertemukan kembali dalam keadaan sehat dan sukses amin.

Persahabatan dan kekeluargaan adalah kekuatan kita, keluarga survey pemetaan 2018.

Terima kasih kawan.

Semoga semangat pengabdianya akan terus menyala hingga ujung usia.
Dengan segala ketulusan hati,

Endy Mahendra

MOTTO

“Teruntuk diri sendiri terimakasih telah sabar”

“Jalani hidupmu dengan apa adanya dirimulah sendiri yang akan menyelesaikannya bukan orang lain, dan tak ada yang tak mungkin di dunia ini ”

“sebuah perjalanan yang tak mudah kau lalui di bentuk bukan brarti kau hebat semua hanyak sebuah titipan yang harus kau jaga dan kau rawat “

Jika salah, perbaiki

Jika gagal, coba lagi

Tapi jika kamu menyerah

SEMUA SELESAI...

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan baik. proposal ini disusun guna untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung.

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih dan Maha penyayang. Segala puji bagi Allah SWT yang tak henti-hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan, masukan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Geomatika Fakultas Teknik Universitas Lampung dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan nasihat dalam penulisan Tugas Akhir.
3. Bapak Eko Rahmadi, S.T.M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasihat dalam penulisan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Armijon, S.T,M.T. selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran-saran pada seminar terdahulu sampai menuju ujian akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Survey dan Pemetaan Unila. Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.
6. Kedua orang tuaku tercinta bapak Sahroli Darni S.Sos.M.M., dan Ibu Eli Yani , dan Adikku tercinta Fauziah Zahra Elvina yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, do'a, dukungan, semangat, serta menantikan keberhasilanku.
7. Kakek dan Nenekku tercinta terimakasih atas pembelajaran kehidupan yang kalian berikan semua tak akan Penulis pernah lupakan dan terimakasih telah menemani Penulis pada saat pelaksanaan kerja praktek sampai tuhan memanggil mu mungkin allah lebih sayang kepada kalian berdua tenang di syurga allah ya kalian berdua.
8. Untuk Bapak Muhammad Aulia Adhyawan, S.T ,Bli Ketut ,Bang andre, Mas Bon-bon, Bang Rendra dan Pak Rio Ali serta semua kakak yang ada di Sesi Survey Pengukuran yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu terima kasih telah menerima dan membimbing Penulis saat menyelesaikan tugas akhir.
9. Seluruh Angkatan 2018 yang telah berjuang bersama kalian itu sangat senang walau banyak drama yang luar biasa.
10. Almamaterku tercinta. Semoga Allah SWT membalas amal kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga apa yang Penulis tulis ini dapat bermanfaat Aamiin.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki, sehingga masih terdapat kekurangan dalam penulisan Penelitian ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang berkepentingan

dengan Penelitian ini. Penulis berharap hasil dan penulisan Penelitian ini dapat memberi manfaat bagi yang membacanya.

Bandar Lampung, 03 Agustus 2022

Penulis,

ENDY MAHENDRA

1805061013

DAFTAR ISI

DAFTARGAMBAR	xiii
---------------------------	------

DAFTAR TABEL	xv
---------------------------	----

I. PENDAHULUAN.

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	3
1.3.1.Maksud	3
1.3.2.Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Lokasi Study Area	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5

II. TINJAUAN PUSTAKA.

2.1. Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL)	6
2.2. Pengukuran Bidang Tanah	6
2.2.1.Pengukuran Bidang Tanah Secara Sistematis	6
2.2.2.Pengukuran Bidang Tanah Secara Sporadik	7
2.3. Teknis Pengukuran dan Pemetaan.....	7
2.4. GNSS (<i>Global Navigation Satellite System</i>)	7
2.5. Komponen GNSS (<i>Real Time Kinematic</i>)	9
2.5.1. <i>Base</i>	9
2.5.2. <i>Rover</i>	9
2.6. Metode Pengamatan Satelit (GPS).....	10
2.7. Sistem <i>CORS</i>	13
2.8. Kesalahan – Kesalahan Pada Stasiun <i>CORS</i>	14
2.8.1.Kesalahan <i>Ephemeris</i> (Orbit)	15
2.8.2.Kesalahan Jam Satelit dan <i>Receiver</i>	16
2.8.3.Bias Ionosfer	16
2.8.4.Bias Troposfer	17
2.8.5.Efek <i>Multipath</i>	18
2.8.6.Pergerakan dari Pusat Fase Antena	18
2.9. Metode Trilaterasi	19
2.9.1.Metode Pengukuran dan Perhitungan Jarak	20

2.10.Pemrosesan Data dan Penggambaran.....	22
2.10.1. <i>Autocad Map 3D 2012</i>	22
2.11.Analisis Data	23

III.METODE TUGAS AKHIR

3.1. Diagram Alir Tugas Akhir	24
3.2. Penyusunan Rencana Kerja	25
3.3. Persiapan Teknis	25
3.3.1.Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	25
3.3.2.Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	25
3.4. Tahap Pelaksanaan	26
3.4.1.Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP	26
3.4.2.Pengukuran Metode Trilaterasi	27
3.5. Pengolahan Data.....	28
3.6. Penggambaran Hasil Ukur	29
3.6.1.Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP	29
3.6.2.Metode Trilaterasi	30
3.7. Analisi Data.....	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengukuran	33
4.1.1.GNSS Metode RTK-NTRIP.....	34
4.1.2.Metode Trilaterasi	53
4.2. Hasil Perbandingan Metode GNSS dan Metode Trilaterasi.....	73

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	94
5.2. Saran.....	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Study Area.....	4
2. Titik <i>Base</i>	9
3. <i>Rover</i>	10
4. Metode RTK	11
5. Penentuan Posisi dengan Metode RTK.....	11
6. Sistem RTK-NTRIP	12
7. Sumber kesalahan pada <i>CORS</i> dan klasifikasinya	15
8. Efek Troposfer Terhadap Sinyal GPS.....	17
9. Efek <i>multipath</i> pada GNSS	18
10. Metode Trilaterasi	21
11. Diagram Alir Tugas Akhir	24
12. Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP	26
13. Pengukuran Metode Trilaterasi	28
14. Aplikasi <i>Auto Cad Maps</i> 3D 2012	29
15. Hasil <i>Export</i> Data <i>dxf</i> Menjadi <i>dwg</i>	30
16. Penggabungan Titik Koordinat Dan Memunculkan Jarak	30
17. Proses Memasukkan Data Jarak Metode Trilaterasi	31
18. Proses Penggabungan Titik Koordinat Metode Trilaterasi	31
19. Titik Koordinat dan Bidang Tanah Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP Dan Metode Trilaterasi	33
20. Area Bidang 01719	34
21. Area Bidang 01710	35
22. Area Bidang 01591	36
23. Area Bidang 01690	37
24. Area Bidang 01714	38
25. Area Bidang 01582	39
26. Area Bidang 01712	40
27. Area Bidang 01643	41
28. Area Bidang 01767	42
29. Area Bidang 01546	43
30. Area Bidang 01634	44
31. Area Bidang 01629	45
32. Area Bidang 01404	46
33. Area Bidang 01321	47
34. Area Bidang 01314	48

35. Area Bidang 01756.....	49
36. Area Bidang 01291	50
37. Area Bidang 01248	51
38. Area Bidang 01243	52
39. Area Bidang 01252	53
40. Area Bidang 01719	54
41. Area Bidang 01710	55
42. Area Bidang 01591	56
43. Area Bidang 01690	57
44. Area Bidang 01714	58
45. Area Bidang 01582	59
46. Area Bidang 01712	60
47. Area Bidang 01643	61
48. Area Bidang 01767	62
49. Area Bidang 01546	63
50. Area Bidang 01634	64
51. Area Bidang 01629	65
52. Area Bidang 01404	66
53. Area Bidang 01321	67
54. Area Bidang 01314	68
55. Area Bidang 01756	69
56. Area Bidang 01291	70
57. Area Bidang 01248	71
58. Area Bidang 01243	72
59. Area Bidang 01252	73
60. Area Bidang 01719	74
61. Area Bidang 01710	75
62. Area Bidang 01591	76
63. Area Bidang 01690	77
64. Area Bidang 01714	78
65. Area Bidang 01582	79
66. Area Bidang 01712	80
67. Area Bidang 01643	81
68. Area Bidang 01767	82
69. Area Bidang 01546	83
70. Area Bidang 01634	84
71. Area Bidang 01629	85
72. Area Bidang 01404	86
73. Area Bidang 01321	87
74. Area Bidang 01314	88
75. Area Bidang 01756	89
76. Area Bidang 01291	90
77. Area Bidang 01248	91
78. Area Bidang 01243	92
79. Area Bidang 01252	93

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	25
2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	26
3. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01719.....	34
4. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01710.....	35
5. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01591.....	36
6. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01690.....	37
7. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01714.....	38
8. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01582.....	39
9. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01712.....	40
10. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01643.....	41
11. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01767.....	42
12. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01546.....	43
13. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01634.....	44
14. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01634.....	45
15. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01404.....	46
16. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01321.....	47
17. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01314.....	48
18. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01756.....	49
19. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01291.....	50
20. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01248.....	51
21. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01243.....	52
22. Tabel Data GNSS Metode RTK NTRIP Bidang 01252.....	53
23. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01719	54
24. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01710.....	55
25. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01591	56
26. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01690.....	57
27. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01714.....	58
28. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01582.....	59
29. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01712.....	60
30. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01643	61
31. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01767.....	62
32. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01546.....	63

Tabel	Halaman
33. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01634.....	64
34. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01629.....	65
35. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01404.....	66
36. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01321.....	67
37. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01314.....	68
38. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01756.....	69
39. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01291.....	70
40. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01248.....	71
41. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01243.....	72
42. Tabel Data Metode Trilaterasi Bidang 01252.....	73
43. Tabel Data Perbandingan Bidang 01719.....	74
44. Tabel Data Perbandingan Bidang 01710.....	75
45. Tabel Data Perbandingan Bidang 01252.....	76
46. Tabel Data Perbandingan Bidang 01690.....	77
47. Tabel Data Perbandingan Bidang 01714.....	78
48. Tabel Data Perbandingan Bidang 01582.....	79
49. Tabel Data Perbandingan Bidang 01712.....	80
50. Tabel Data Perbandingan Bidang 01643.....	81
51. Tabel Data Perbandingan Bidang 01767.....	82
52. Tabel Data Perbandingan Bidang 01546.....	83
53. Tabel Data Perbandingan Bidang 01634.....	84
54. Tabel Data Perbandingan Bidang 01629.....	85
55. Tabel Data Perbandingan Bidang 01404.....	86
56. Tabel Data Perbandingan Bidang 01321.....	87
57. Tabel Data Perbandingan Bidang 01314.....	88
58. Tabel Data Perbandingan Bidang 01756.....	89
59. Tabel Data Perbandingan Bidang 01291.....	90
60. Tabel Data Perbandingan Bidang 01248.....	91
61. Tabel Data Perbandingan Bidang 01243.....	92
62. Tabel Data Perbandingan Bidang 01252.....	93

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan sumberdaya yang penting dalam menunjang kehidupan dan penghidupan manusia, sehingga segala sesuatu yang menyangkut tanah akan selalu mendapat perhatian. Namun dewasa ini seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi, 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. Pada umumnya pengukuran dan pemetaan bidang tanah dilingkungan BPN dilaksanakan secara terrestrial. Namun dewasa ini seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi dibidang pengukuran dan pemetaan, pada sebagian kantor pertanahan daerah Badan Pertanahan Nasional (BPN) telah memanfaatkan teknologi pengukuran dengan metode survei GNSS. (Jurnal Geodesi Undip, Oktober 2016)

Pendaftaran tanah secara sistematis lengkap (PTSL) adalah kegiatan pendaftaran tanah untuk pertama kali yang dilakukan secara serentak yang meliputi semua obyek pendaftaran tanah yang belum didaftar dalam satu wilayah desa/kelurahan dan akan menjadikan objek tanah memiliki kekuatan hukum dan bersertifikat. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997, sertifikat adalah surat tanda bukti hak sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 ayat (2) huruf c UUPA untuk hak atas tanah, hak pengelolaan, tanah wakaf, hak milik atas satuan rumah susun dan hak tanggungan yang masing-masing sudah dibukukan dalam buku tanah yang

bersangkutan. Pada kerja praktek ini dilakukan di wilayah Desa Indraloka I Kecamatan Way kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat. Kerja Praktek ini dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya yaitu pengumpulan berkas, pengukuran di lapangan, penggambaran dan *entry* KKP. Pengukuran pelaksanaan PTSL menggunakan alat GNSS dengan metode yang digunakan yaitu RTK- NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) menggunakan sinyal dari internet.(Jurnal Geodesi Undip,Oktober 2016)

Pengukuran menggunakan GNSS dianggap memiliki ketelitian yang tinggi dalam pengukuran bidang-bidang tanah dibandingkan dengan metode yang lainnya. Pengukuran PTSL ini didapatkan beberapa hasil seperti topologi pada penggambaran, pada kertas gambar ukur yang memiliki 4 lembar halaman, peta bidang tanah dengan skala yaitu 1:750 dan peta pendaftaran tanah yang memiliki skala 1:5000. Kendala yang sering terjadi di lapangan adalah kendala dalam pengukuran yang biasa di temukan di setiap pengukuran yaitu hilangnya sinyal ketika di tempat yang kurang memadai oleh sinyal atau terhalang oleh pohon yang ada di sekitar lokasi,maka dari itu di perlukan, **“Perhitungan Koordinat Data *Autonomos* Pada Metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) Terhadap Metode Trilaterasi”** Pengukuran PTSL ini di lakukan di Wilayah Pekon Indraloka I Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar kesalahan data *Autonomous* dalam metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) terhadap Metode Trilaterasi ?
2. Bagaimana perbandingan selisih Jarak dan koordinat dari hasil pengukuran Metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked*

Transport of RTCM via Internet Protocol) dengan Metode Trilaterasi ?

3. Bagaimana solusi ketika hilangnya sinyal atau terhalang oleh *obstruksi* saat pengukuran di lapangan?

1.3. Maksud dan Tujuan

1.3.1. Maksud

Maksud kegiatan Tugas Akhir ini adalah menemukan perbedaan rata-rata besarnya kesalahan Koordinat dan jarak data *Autonomous* Pada Metode RTK-NTRIP terhadap Metode Trilaterasi pada Pengukuran Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL). Di Desa Indraloka I Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat.

1.3.2. Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah menjelaskan selisih koordinat dari hasil pengukuran Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL), menggunakan GNSS dengan metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) terhadap Metode Trilaterasi di Desa Indraloka I Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat

1.4. Manfaat

Kegiatan Tugas Akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan informasi mengenai kendala di lapangan dan mencari solusi dalam pengukuran pada kegiatan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL) dan agar kita mengerti berapa rata-rata kesalahan yang ditimbulkan pada data *Autonomous* pada saat terjadi data yang tidak *Fix*.

1.5. Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk membatasi pembahasan pada penelitian saja. Ruang lingkup menentukan konsep utama

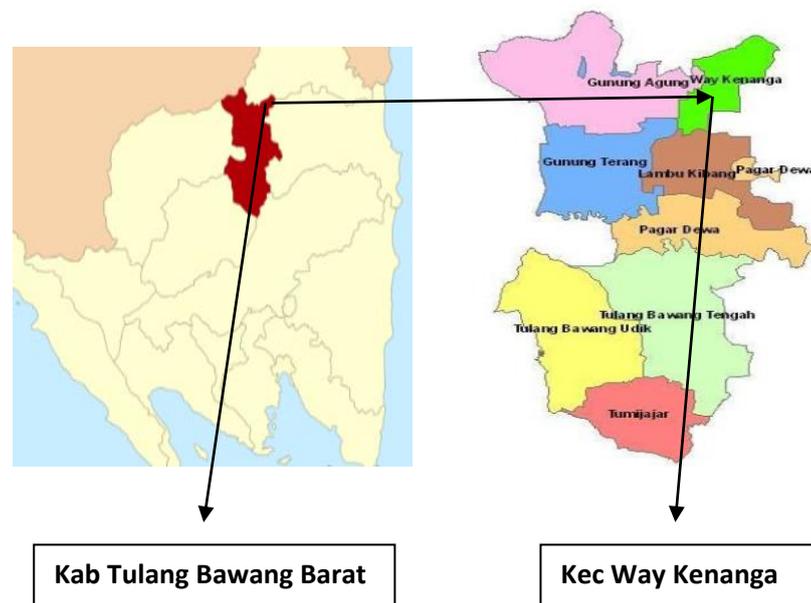
dari permasalahan sehingga masalah-masalah dalam penelitian dapat dimengerti dengan mudah dan baik.

Agar batasan masalah tidak melebar, adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi berada di pekan Indraloka I Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat
2. Metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) Dan Metode Trilaterasi.
3. Pengukuran dilakukan sebanyak 20 Bidang yang terhalang *Obstruksi* (objek yang menghalangi berupa pepohonan dan jaringan)
4. Menghitung selisih Koordinat dari hasil pengukuran Metode RTK-NTRIP Terhadap Metode Trilaterasi

1.6. Lokasi Study Area

Lokasi Tugas akhir ini yang di laksanakan di Desa Indraloka I Kecamatan Way Kenanga Kabupaten Tulang Bawang Barat.



Gambar 1. Lokasi *Study Area*

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Pada Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, lokasi studi area, serta sistematis penulisan laporan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada Bab ini Menjelaskan teori-teori yang berhubungan dengan metode-metode yang di gunakan dalam pembahasan, menggunakan GNSS dengan metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*). Terhadap Metode Trilaterasi.

BAB III Metodologi Tugas Akhir

Pada Bab ini Memaparkan dan menjelaskan tahapan-tahapan kegiatan mengenai proses atau alur dari tahapan tugas akhir sehingga didapatkan sebuah hasil.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada Bab ini menjelaskan hasil tugas akhir yang berupa perbandingan hasil koordinat dan gambar hasil pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) terhadap metode Trilaterasi.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Pada Bab ini berisi tentang uraian kesimpulan atas pembahasan dari hasil yang di dapat serta membahas harapan penulis dari hasil kegiatan tugas akhir ini dapat bermanfaat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL)

Pendaftaran tanah secara sistematis lengkap adalah kegiatan pendaftaran tanah untuk pertama kali yang dilakukan secara serentak yang meliputi semua obyek pendaftaran tanah yang belum didaftar dalam satu wilayah desa/kelurahan atau nama lainnya yang setingkat, dan juga termasuk pemetaan seluruh obyek pendaftaran tanah yang sudah terdaftar dalam rangka menghimpun dan menyediakan informasi yang lengkap mengenai bidang- bidang tanahnya. Penyelenggaraan pendaftaran tanah sistematis lengkap dapat dilaksanakan sebagai kegiatan rutinitas Kantor Pertanahan atau merupakan kegiatan tahunan dari suatu proyek/program.(Juknis PTSL, 2017).

2.2. Pengukuran Bidang Tanah

Pengukuran bidang tanah merupakan proses pemastian dan penggambaran letak, batas, dan luas satu atau beberapa bidang tanah dengan menggunakan metode dan alat tertentu, berdasarkan permohonan pemegang hak atau calon pemegang hak baru yang letaknya saling berbatasan atau terpecah dalam satu desa atau kelurahan dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah.(Juknis PTSL, 2017).

2.2.1. Pengukuran Bidang Tanah Secara Sistematis

Pengukuran bidang tanah secara sistematis adalah proses pemastian letak batas bidang-bidang tanah yang terletak dalam satu atau beberapa desa/kelurahan atau bagian dari desa/kelurahan atau lebih dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah secara sistematis.(Juknis PTSL, 2017).)

2.2.2. Pengukuran Bidang Tanah Secara Sporadik

Pengukuran bidang tanah secara sporadik adalah proses pemastian letak batas satu atau beberapa bidang tanah berdasarkan permohonan pemegang haknya atau calon pemegang hak baru yang letaknya saling berbatasan atau terpecah-pecah dalam satu desa/kelurahan dalam rangka penyelenggaraan pendaftaran tanah secara sporadik. (Juknis PTSL, 2017).

2.3. Teknis Pengukuran dan Pemetaan

Pengukuran dan pemetaan bidang tanah sistematis lengkap dalam rangka pendaftaran tanah dilaksanakan dengan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*). Sebelum pelaksanaan pengukuran dan pemetaan bidang tanah harus disediakan Peta Kerja yang bersumber dari :

1. Peta Dasar Pendaftaran sesuai dengan standar yang berlaku (sesuai Peraturan Pemerintah No.24 Tahun 1997 dan Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No.3 Tahun 1997). Peta Dasar Pendaftaran berasal dari peta foto udara dari wahana pesawat udara berawak dengan kamera metrik. Peta Dasar Pendaftaran yang berusia maksimal 2 tahun dapat dipergunakan untuk pengukuran dan pemetaan bidang tanah dengan metode fotogrametris.
2. Data mentah CSRT (*raw data*) dan/atau peta foto udara dari wahana pesawat udara nirawak (*Unmanned Aerial Vehicle*). Data mentah CSRT (*raw data*) dan/atau peta foto udara tersebut perlu dikoreksi secara geometrik terlebih dahulu. Dalam pelaksanaan di lapangan, peta kerja yang bersumber dari peta data mentah CSRT (*raw data*) dan/atau peta foto udara dari wahana pesawat udara nirawak (UAV) tidak dapat digunakan untuk pengukuran dan pemetaan bidang tanah dengan metode fotogrametris (Juknis PTSL, 2017).

2.4. GNSS (*Global Navigation Satellite System*)

GNSS (*Global Navigation Satellite System*) merupakan suatu metode pengoperasian satelit yang terdiri dari gabungan beberapa sistem satelit

navigasi seperti GPS (Amerika), GLONASS (Rusia), Galileo (Uni-Eropa), dan Beidou (Cina). GNSS disediakan untuk kepentingan sipil maupun militer di seluruh dunia. GNSS singkatan dari *Global Navigation Satellite System* merupakan suatu metode pengoperasian dan kesesuaian dari gabungan beberapa sistem satelit navigasi seperti GPS, GLONASS, dan Galileo yang disediakan untuk kepentingan sipil di seluruh dunia. GPS merupakan salah satu bagian dari GNSS. Prinsip penentuan posisi GNSS diadopsi dari prinsip penentuan posisi GPS.

GNSS merupakan gabungan dari beberapa sistem satelit navigasi, GNSS merupakan suatu sistem yang baru yang memiliki keunggulan dari sistem GPS yang lama. Salah satu faktor yang menjadi penentu ketelitian posisi sistem satelit adalah dari banyaknya sinyal satelit yang ditangkap. Semakin banyak sinyal satelit yang ditangkap, semakin banyak pula data yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai koordinat, hal ini mempengaruhi tingkat ketelitian datanya. GPS hanya mendapatkan data dari sinyal satelit navigasi GPS, sedangkan GNSS mendapatkan data bukan hanya dari sinyal satelit GPS, melainkan ditambah dari GLONASS dan Galileo.

Sistem penentuan posisi berbasis GPS belakangan ini menjadi semakin populer. Sistem GPS telah berkembang menjadi bagian dari sistem GNSS (*Global Navigation Satellite System*) yang sampai saat ini, survei GNSS menjadi sistem penentuan posisi berbasis satelit yang paling teliti. Akibat semakin beragamnya kebutuhan pemetaan dan penentuan posisi, kini pemilihan metode dapat disesuaikan dengan tingkat ketelitian yg diharapkan. Salah satu metode baru yang semakin populer yaitu metode RTK NTRIP (*Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*).

Secara teori dari hasil penelitian sebelumnya, metode ini paling efektif dilakukan pada kasus *short baseline*. Namun, masih terus dikembangkan dan diteliti oleh banyak pihak untuk mengetahui seberapa besar tingkat

ketelitian yang dapat dihasilkan. Hal ini berbeda dengan penentuan posisi metode jaring statik dan metode radial. Metode penentuan posisi jaring statik dan radial merupakan metode penentuan posisi yang telah lama digunakan.

2.5. Komponen GNSS (*Real Time Kinematic*)

Setiap pengukuran koordinat titik menggunakan GPS metode RTK, harus menggunakan minimal 2 buah alat GPS yang memiliki fungsi sebagai *Base* dan *Rover*.

2.5.1. Base

Pada alat GPS yang berfungsi sebagai base, maka alat GPS tidak digerakkan posisinya (diam). *Base* didirikan diatas titik yang sudah diketahui secara pasti nilai koordinatnya dan koordinat titik tersebut diinputkan dalam alat GPS *base*.



Gambar 2. Titik *Base*

(Sumber: Apsandi, 2018)

2.5.2. Rover

Pada alat GPS yang berfungsi sebagai *rover*, Posisi GPS dapat digerakkan sesuai dengan detil yang diinginkan oleh surveyor (missal pada pengukuran persil tanah, maka *rover* didirikan pada pojok pojok bidang tanah).



Gambar 3. Rover

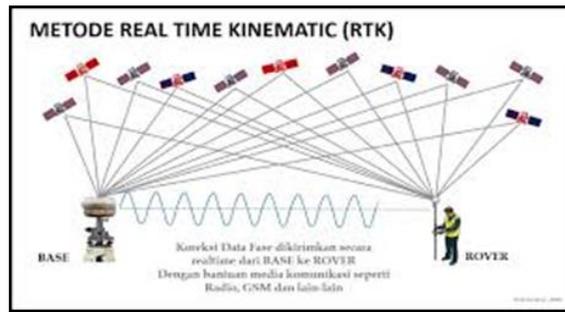
2.6. Metode Pengamatan Satelit (GPS)

Kecepatan pelaksanaan pengukuran dengan teknik ini adalah yang tercepat diantara teknik sebelumnya. Penggambaran hasil pengukuran juga dilakukan dengan *AutoCAD*. Data hasil pengukuran akan dilakukan import data dengan mejadikan data DXF untuk di export ke laptop, tahapan ini di lakukan untuk proses penggambaran setelah melakukan pengukuran di lapangan, ada pun pengamatan satelit antara lain.

1. RTK (*Real Time Kinematic*)

Sistem RTK (*Real-time kinematic*) adalah suatu sistem penentuan posisi Real-time secara differensial menggunakan data fase. Proses pemberian data dalam sistem RTK secara *real-time*, stasiun referensi harus mengirimkan data fase dan pseudorange kepada pengguna secara *real-time* menggunakan sistem komunikasi data. Stasiun referensi dan pengguna harus dilengkapi dengan suatu sistem pemancar dan penerima data yang dapat berfungsi dengan baik sehingga komunikasi data dapat berjalan dengan baik.

Sistem *Real Time Kinematic* menggunakan stasiun penerima *base* tunggal dan sejumlah unit mobil. Stasiun basis siaran ulang *fase* pembawa yang diukur, dan unit mobile membandingkan pengamatan sendiri dengan yang diterima dari *base station*. *Real Time Kinematic* dalam hal navigasi umum, sangat cocok untuk peran seperti survei kondisi/situasi. Dalam hal ini, base station terletak di lokasi yang disurvei.

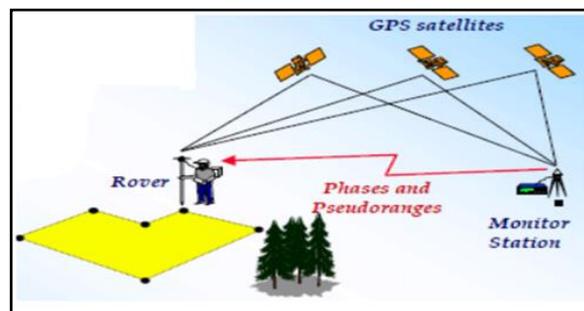


Gambar 4. Metode RTK
(Sumber: Putra dan Khomsin, 2013)

2. Sistem *Single Base* RTK (RTK-Radio)

Metode RTK adalah sebuah metode penentuan posisi melalui pengamatan GPS dimana menggunakan *base* dan *rover* yang bekerja secara terus menerus. Metode ini mengirimkan koreksi secara satu arah dari base menuju rover dengan sinyal radio.

Metode RTK ini juga dapat digunakan posisi objek yang diam dan bergerak, sehingga system ini tidak hanya dapat merealisasikan survey GPS *real-time*, tetapi juga navigasi berketelitian tinggi.



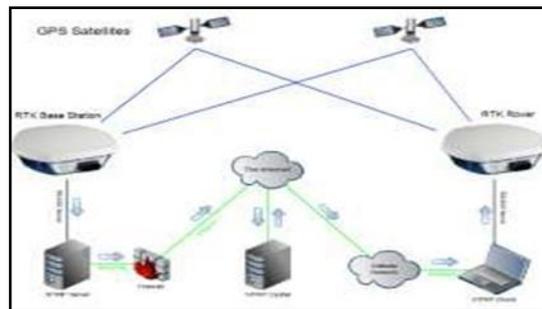
Gambar 5. Penentuan Posisi dengan Metode RTK
(Sumber: Putra dan Khomsin, 2013)

3. Sistem RTK-NTRIP

Pengukuran GPS RTK-NTRIP berbeda dengan RTK konvensional dari sisi komunikasi data. GPS RTK konvensional menggunakan radio sebagai alat komunikasi antara *base* dan *rover*. Sistem radio ini memiliki banyak kelemahan terutama untuk pengukuran di daerah perkotaan. Sementara itu, GPS RTK-NTRIP menggunakan jaringan internet,

sehingga komunikasi antara *base* dan *rover* bergantung pada koneksi internet para pengguna.

Penggunaan base harus didirikan di atas titik yang sudah diketahui secara pasti nilai koordinatnya dan koordinat tersebut di input kan ke dalam GPS Base. Alat GPS yang digunakan sebagai base posisinya tidak boleh bergerak atau harus tetap diam. Sedangkan untuk alat GPS yang digunakan sebagai rover, posisi alat boleh digerakkan sesuai dengan kebutuhan. Solusi pada pengukuran RTK-NTRIP ialah RTK INT, RTK float dan RTK *single* Koreksi yang digunakan pada penelitian kali ini adalah RTK INT (*Integer Fixed*). Ini adalah solusi tingkat sentimeter, yang hanya bisa didapatkan jika antena *receiver* dapat menerima dengan baik sinyal satelit serta mendapatkan koreksi data *fase* dan *pseudorange* dari stasiun *base*.



Gambar 6. Sistem RTK-NTRIP
(Sumber: Putra dan Khomsin, 2013)

Terdapat 3 jenis data dalam pengambilan di lapangan menggunakan GNSS, dalam ke tiga jenis data yaitu adalah sebagai berikut :

1. Fix

Rover terhubung dengan base station, ambiguitas fase sudah terkoreksi, jumlah satelit yang ditangkap lebih dari 4, *bias multipath* sudah terkoreksi, ketelitian posisi 1 sampai dengan 5 cm

2. Fload

Rover terhubung dengan *base station*, *ambiguitas fase* belum terkoreksi,

jumlah satelit yang di tangkap kurang dari 4 dan bias *multipath* belum terkoreksi, ketelitiannya bisa mencapai lebih dari 5 cm.

3. *Autonomus*

Rover tidak terhubung dengan base, ketelitian bisa mencapai lebih dari 1 M, *ambiguitas* dan *multipath* tidak terkoreksi.

Dalam ke 3 jenis data ini data yang baik di gunakan untuk pengukuran ialah data FIX karna untuk ketelitiannya mencapai 1 sampai 5 cm.

2.7. **Sistem CORS**

Salah satu teknologi pemetaan yang mulai dikembangkan di Indonesia yang digunakan untuk kebutuhan rekayasa dan penelitian mengenai penentuan posisi adalah GNSS CORS (*Global Navigation Satellite System Continuously Operating Reference Stations*). CORS adalah jaring kerangka geodesi aktif berupa stasiun permanen yang dilengkapi dengan *receiver* yang dapat menerima sinyal dari satelit GPS (*Global Positioning System*) dan satelit GNSS lainnya, yang beroperasi terus menerus selama dua puluh empat jam [1]. Terobosan pemetaan tersebut diharapkan dapat menggunakan GPS CORS dengan metode RTK (*Real Time Kinematic*) berbasis NTRIP (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*). RTK merupakan suatu metode yang didasarkan pada fase pembawa dalam menentukan posisi relatif dengan tingkat akurasi 15 sentimeter secara real time [2]. Pada sistem ini, stasiun CORS GNSS bertindak sebagai base station, sedangkan *rover* menggunakan GPS yang didukung oleh perangkat mobile sehingga dapat mengalirkan data koreksi secara *real time* menggunakan koneksi internet.

Perkembangan GPS saat ini telah memungkinkan beroperasinya system CORS, sebuah alat yang dapat menerima sinyal – sinyal GPS tanpa adanya gangguan. CORS harus dapat menyimpan data dan dalam keadaan tertentu melakukan pengolahan data dan kemudian mengirimkan data tersebut ke rover untuk kepentingan pengguna. Tiap – tiap jaringan CORS terdiri dari beberapa stasiun CORS yang saling terhubung dengan komunikasi yang

memungkinkan perhitungan secara real time. Tiap stasiun, paling tidak terdiri dari satu *receiver geodetik*, satu antena, saluran komunikasi data dan *power supply*. Jaringan *CORS* yang baik dan dilengkapi dengan sistem komunikasi data yang lancar akan memungkinkan stasiun – stasiun *CORS* tersebut untuk mengirimkan *raw* data ke server pusat.

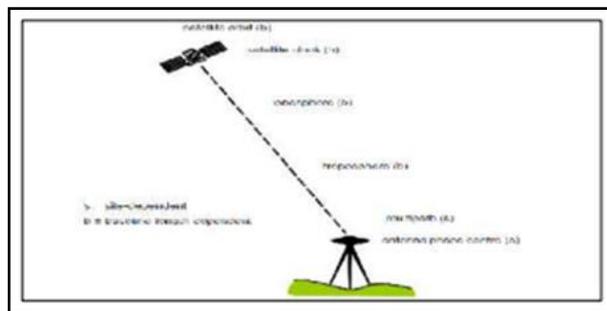
Layanan penggunaan *CORS* secara umum terbagi menjadi 2, yaitu untuk pengolahan data *post-processing* dan untuk *real time processing*. Pada jaringan *of line* yang menyediakan informasi data – data pada user untuk *post-processing* data, *file* data disimpan menggunakan format data *RINEX* (*receiver independent exchange format*). *RINEX* sendiri merupakan format data yang menjadi standar internasional untuk mengubah *raw* data yang diterima dari *receiver* stasiun-stasiun *CORS* untuk kemudian diolah menggunakan *software post-processing* GNSS. Sementara untuk kepentingan *online network*, aplikasi yang digunakan adalah *real time kinematic* (RTK) dengan format RTCM (*Radio Technical Commission for Maritime Services*) yang biasa digunakan untuk transmisi data.

Format RTCM adalah format data standar internasional yang digunakan dalam transmisi data waktu nyata untuk koreksi diferensial GPS dari stasiun *CORS* ke *rover* yang digunakan oleh pengguna. Perkembangan jaringan *CORS* dunia terus berlanjut sehingga diperlukan klasifikasi hierarki jaringan *CORS*. Teori mengenai hal ini telah dikembangkan oleh Rizos (2008), dimana teori ini menjadi salah satu pertimbangan dalam pengembangan jaringan *CORS* atau pengembangan infrastruktur positioning. Rizos menjelaskan hierarki infrastruktur *CORS* menjadi beberapa tingkatan.

2.8. Kesalahan – Kesalahan Pada Stasiun CORS

Secara umum error pada GNSS dapat dibagi menjadi error karena satelit dan error yang berhubungan dengan penerima. Skema error sharing ini tidak sama dengan error pada jaringan *CORS*, dimana error pada jaringan *CORS* terbagi menjadi 2 yaitu error pada stasiun dan error pada panjang *baseline*.

Error stasiun *CORS* tidak dipengaruhi oleh jaringan *CORS* itu sendiri, dimana error ini erat kaitannya dengan teknis konstruksi stasiun *CORS*. Sedangkan kesalahan yang terkait dengan baseline meliputi kesalahan orbit dan jam satelit, bias ionosfer, dan bias troposfer. Sumber utama kesalahan adalah kesalahan ionosfer. Kesalahan yang bergantung pada stasiun *CORS* termasuk efek fase antena, dan besaran kebisingan, yang tidak dapat dikurangi dengan memperbaiki pad *multipath*, pergerakan pusat fase antena, dan besaran kebisingan, tidak dapat dikurangi dengan memperbaiki jaringan *CORS*.



Gambar 7. Sumber kesalahan pada CORS dan klasifikasinya
(Sumber: Apsandi, 2018)

Gambar 2.6. menunjukkan error yang ada pada jaringan *CORS*. Dalam perjalanan sinyal dari satelit untuk mencapai antena *CORS* di bumi, sinyal *CORS* akan dipengaruhi oleh beberapa kesalahan dan bias. Kesalahan dan bias harus dihitung dengan baik dan benar karena besarnya dan karakteristik kesalahan dan bias tersebut dapat mempengaruhi keakuratan informasi yang dibawa oleh sinyal (posisi, kecepatan, percepatan, waktu).

2.8.1. Kesalahan *Ephemeris* (Orbit)

Orbit error adalah kesalahan dimana orbit satelit yang dilaporkan oleh satelit ephemeris tidak sama dengan orbit satelit yang sebenarnya. Dapat dikatakan bahwa posisi satelit yang dilaporkan tidak sama dengan posisi satelit yang sebenarnya. Kesalahan ephemeris kemudian akan mempengaruhi keakuratan koordinat titik-titik yang ditentukan. Perlu diperhatikan bahwa pada relative positioning, semakin panjang baseline yang diamati maka efek

dari satelit ephemeris error semakin besar, sehingga pada aplikasi jaringan *CORS* jarak antar stasiun *CORS* harus benar-benar rapat sehingga efek dari *ephemeris* error dapat dikurangi.

2.8.2. Kesalahan Jam Satelit dan Receiver

Kesalahan dari jam satelit atau penerima, baik dalam bentuk offset waktu dari *offset* frekuensi atau pergeseran frekuensi, secara langsung akan mempengaruhi ukuran jarak, baik untuk data jarak semu dan jarak fasa. Kesalahan jam satelit dapat dihilangkan dengan mengurangi dua jarak terukur yang diamati pada waktu yang sama dari dua penerima di stasiun *CORS* ke satelit. Untuk mengatasi error pada *clock receiver* ada 2 cara yaitu dengan mengestimasi parameter *error clock receiver* (*offset*, *drift*, dan *drift rate*) pada proses estimasi posisi. Selain itu, selain menghilangkan pengaruh kesalahan jam satelit, pengaruh kesalahan jam penerima pada pengukuran jarak juga dapat dihilangkan dengan mengurangi ukuran jarak. Dalam hal ini, yang perlu dikurangi adalah ukuran jarak yang diamati secara bersamaan oleh penerima stasiun *CORS* ke dua satelit yang berbeda.

2.8.3. Bias Ionosfer

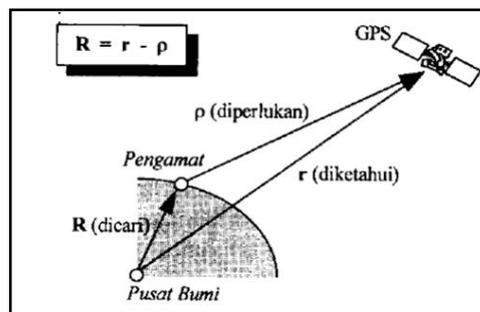
Ionosfer adalah bagian dari atmosfer atas, di mana banyak elektron dan ion bebas mempengaruhi perambatan gelombang radio. Ionosfer terletak 60-1000 km di atas permukaan bumi. Jumlah elektron dan ion bebas di ionosfer tergantung pada intensitas radiasi matahari dan kerapatan gas lapisan ini [Davies, 1990]. Sinyal dari satelit GPS yang terletak kurang lebih 20.000 km dari permukaan bumi harus melewati lapisan ionosfer dan mencapai antena di permukaan bumi. Ion bebas (elektron) di ionosfer mempengaruhi arah, polarisasi, dan intensitas sinyal GPS yang melewatinya.

Pengaruh ionosfer terbesar adalah pada kecepatan sinyal, yang akan mempengaruhi nilai jarak dari pengamat ke satelit. Ionosfer akan memperlambat *pseudorange* (ukuran jarak yang lebih jauh) dan mempercepat fase (ukuran jarak yang lebih pendek), dengan biasanya jarak yang sama (dalam satuan panjang). Besarnya bias jarak akibat efek ionosfer

akan tergantung pada konsentrasi elektron di sepanjang jalur sinyal dan frekuensi sinyal yang bersangkutan. Sedangkan konsentrasi elektron itu sendiri akan bergantung pada beberapa faktor, terutama aktivitas matahari dan medan magnet bumi, yang keduanya juga akan bergantung pada lokasi geografis, musim, dan waktu.

2.8.4. Bias Troposfer

Sinyal dari satelit GNSS untuk sampai ke antena harus melalui lapisan troposfer, yaitu lapisan atmosfer netral yang berbatasan dengan permukaan bumi dimana temperatur menurun dengan membesarnya ketinggian. Lapisan troposfer mempunyai ketebalan sekitar 9 sampai 16 km, tergantung dengan tempat dan waktu. Ketika melalui troposfer sinyal GNSS akan mengalami refraksi yang akan menyebabkan perubahan pada kecepatan dan arah sinyal GNSS, seperti diilustrasikan pada Gambar 4. Efek utama pada troposfer berpengaruh pada kecepatan, atau dengan kata lain terhadap hasil ukuran jarak.



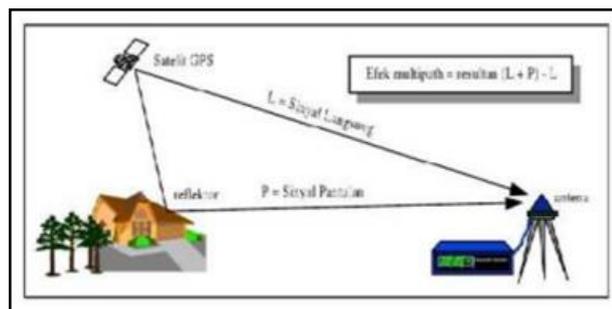
Gambar 8. Efek Troposfer Terhadap Sinyal GPS
(Abidin, 2000)

Pada frekuensi sinyal GNSS (dibawah 30 GHz), magnitude dari bias troposfer tidak tergantung pada frekuensi dan oleh sebab itu besarnya tidak dapat diestimasi dengan pengamatan pada dua frekuensi. Patut dicatat bahwa *pseudorange* dan fase kedua – duanya diperlambat oleh troposfer, dan besar magnitude bias troposfer pada kedua data pengamatan tersebut adalah sama.

2.8.5. Efek *Multipath*

Multipath adalah fenomena dimana sinyal dari satelit tiba di antena GPS melalui dua atau lebih lintasan yang berbeda. Dalam hal ini satu sinyal merupakan sinyal langsung dari satelit ke antena, sedangkan yang lainnya merupakan sinyal – sinyal tidak langsung yang dipantulkan oleh benda – benda di sekitar antena sebelum tiba di antena. Beberapa benda yang bias memantulkan sinyal GNSS antara lain adalah jalan raya, gedung, danau, dan kendaraan. Bidang – bidang pantulan bias merupakan bidang horizontal, vertikal, maupun bidang miring. Perbedaan panjang lintasan menyebabkan sinyal – sinyal tersebut berinterferensi ketika tiba di antena yang pada akhirnya menyebabkan kesalahan pada hasil pengamatan.

Multipath mempengaruhi hasil ukuran *pseudorange* maupun fase. Besarnya efek *multipath* tersebut akan bergantung pada beberapa factor diantaranya jenis dan posisi reflektor, posisi relatif satelit, jarak reflektor ke antena, panjang gelombang sinyal, dan kekuatan sinyal. *Multipath* diilustrasikan pada Gambar 2.4., menunjukkan sinyal yang dipantulkan oleh reflektor sebelum sampai ke receiver. Efek *multipath* pada data *pseudorange* jauh lebih besar dibandingkan efeknya pada data fase.



Gambar 9. Efek *multipath* pada GNSS
(Abidin, 2000)

2.8.6. Pergerakan dari Pusat Fase Antena

Pusat fase antena adalah sumber radiasi aktual dan dalam GNSS adalah titik referensi aktual yang digunakan dalam mengukur sinyal secara elektronik.

Titik sumber radiasi yang ideal akan memiliki fase muka gelombang bola dan pusat fase tetap. Pada kenyataannya, karena sumber radiasi yang ideal sulit diwujudkan pada antena *CORS*, fase tengah antena GPS umumnya akan bervariasi tergantung pada elevasi dan azimuth satelit dan intensitas sinyal, dan lokasinya akan berbeda untuk L1 dan Sinyal L2 [Tranquilla dkk, 1987] . Satelit GPS yang selalu bergerak pada orbitnya akan menyebabkan pusat fase antena berubah dari waktu ke waktu. Melihat nilai selisih antara pusat fasa dan pusat geometris antena yang berada pada level beberapa cm, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh pergerakan pusat fasa antena GNSS hanya perlu diperhitungkan. memperhitungkan aplikasi pemosisian yang membutuhkan akurasi pemosisian yang relatif tinggi, seperti untuk studi geodinamika dan geodinamika. pemantauan deformasi yang cermat.

Pusat fase antena adalah sumber radiasi aktual dan dalam GNSS adalah titik referensi aktual yang digunakan dalam pengukuran sinyal elektronik. Titik sumber radiasi yang ideal akan memiliki fase muka gelombang bola dan pusat fase tetap. Pada kenyataannya, karena sumber radiasi yang ideal sulit diwujudkan pada antena *CORS*, fase tengah antena GPS umumnya akan bervariasi tergantung pada elevasi dan azimuth satelit dan intensitas sinyal, dan lokasinya akan berbeda untuk L1 dan Sinyal L2 [Tranquilla dkk, 1987] . Satelit GPS yang selalu bergerak pada orbitnya akan menyebabkan pusat fase antena berubah dari waktu ke waktu. Mempertimbangkan perbedaan antara pusat dan pusat geometri antena dengan ketinggian beberapa sentimeter, kita dapat menyimpulkan bahwa kita hanya perlu mengambil kesimpulan tentang pengaruh pusat antena GNSS. Mempertimbangkan aplikasi pemosisian akurasi yang memerlukan hal-hal seperti itu dengan akurasi pemosisian yang relatif tinggi. B. Untuk penelitian geodinamika . Pemantauan deformasi yang cermat.

2.9. Metode Trilaterasi

Metode Trilaterasi adalah salah satu cara penentuan posisi horizontal pada pengikatan titik pada dua buah titik yang sudah di ketahui koordinatnya, dalam cara ini jarak yang diukur adalah semua sisi segitiga dalam

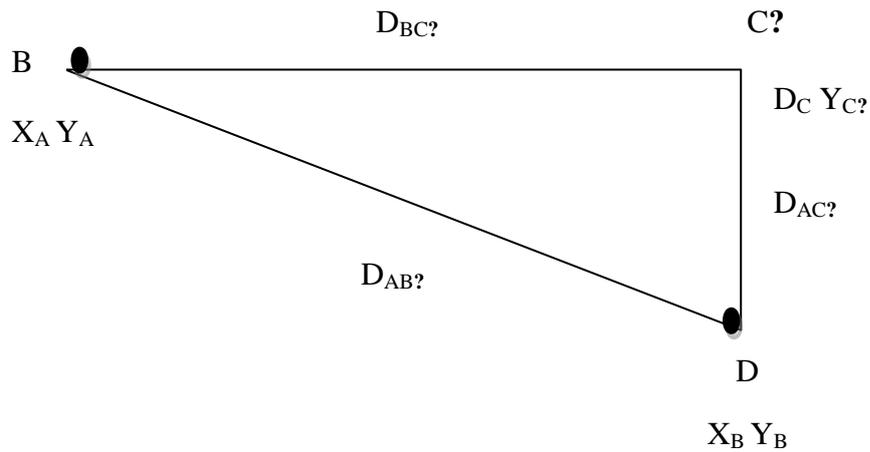
serangkaian segitiga yang seluruh jarak jaraknya di ukur di lapangan. metode trilaterasi ini bisa di gunakan untuk mencari 1 (Satu) atau 2 (Dua) titik yang blm sesuai dengan jarak dilapangan dengan itu maka metode trilaterasi di gunakan untuk menunjukan titik koordinat yang sesuai jarak di lapangan

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 di jadikan Tugas Akhir penulis menggunakan metode Trilaterasi untuk melihat hasil selisih jarak antara pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP dengan Metode Trilaterasi.

2.9.1. Metode Pengukuran dan Perhitungan Jarak

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 di butuhkan dalam metode trilaterasi adalah sebagai berikut.

Dalam pengukuran metode trilaterasi untuk tahap pengukurannya semua sisi segitiga di ukur jaraknya dalam 2 titik yang sudah di ketahui (X.Y) pada (Gambar 10). Dalam tahapan ini, pada bidang datar jarak antara dua titik A yang diketahui (XA ; YA) dan B yang di ketahui (XB ; YB).kemudian jarak antara (A-B),(A-C),(B-C) di ukur untuk mencari titik C dan mendapatkan koordinat (Xc.Yc) yang di jelaskan pada gambar di bawah ini sebagi berikut.



Gambar 10. Metode Trilaterasi

$$D_{AB} = \sqrt{[(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2]}$$

$$D_{AC} = \sqrt{[(X_C - X_A)^2 + (Y_C - Y_A)^2]}$$

$$D_{BC} = \sqrt{[(X_C - X_B)^2 + (Y_C - Y_B)^2]}$$

Keterangan :

- B : titik koordinat yang di ketahui
- A : titik koordinat yang di ketahui
- C : titik koordinat yang di cari
- DAB : Jarak antara titik A dan titik B
- DBC : Jarak antara titik B dan titik C
- DAC : Jarak antara titik A dan titik C
- XB YB : absis titik B dan ordinat titik B diketahui
- XA YA : absis titik A dan ordinat titik A diketahui
- XC YC : absis titik C dan ordinat titik C dicari

Note : pengurangan absis atau ordinat boleh saja terbalik, hasilnya akan tetap sama karena pengurangan itu dikuadratkan.

Metode ini juga biasa di simpulkan metode salah satu cara penentuan posisi horinzontal banyak titik dimana titik satu dengan lainnya dihubungkan sehingga membentuk rangkaian segitiga atau jaring segitiga dimana pada setiap segitiga dilakukan hanya pengukuran jarak. Ada banyak cara menentukan koordinat dari sebuah titik yang ingin kita ketahui dengan berdasarkan titik-titik acuan yang sudah di ketahui koordinatnya.

Dalam metode Trilaterasi untuk tahapan pengukurannya kita bisa melakukan pengukuran 2 titik yang sudah di ketahui koordinatnya dari titik

1 ke titik 2 untuk melihat hasil jarak sebenarnya di lapangan sebagai data pembandingan dengan metode yang lain.

2.10. Pemrosesan Data dan Penggambaran

Pada pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) tidak diperlukan pengolahan data (*post-processing*) seperti yang dilakukan pada metode yang lain. Sehingga, data yang didapatkan dari pengukuran dapat langsung diimport ke dalam perangkat lunak *Autodesk Land Desktop*.

Kemudian untuk pengukuran Metode Trilaterasi dalam proses penggambarannya kita bisa melihat dari hasil gambar metode RTK-NTRIP untuk di gambarkan hasil jarak pengukuran di lapangan yang sudah di ketahui 2 (Dua) titik Koordinat untuk di gambar sesuai jarak pengambilan metode trilaterasi di lapangan, dalam proses penggambarannya tidak melakukan pengolahan hanya menarik hasil jarak di lapangan di sesuaikan dengan data yang sudah di ambil.

2.10.1. Autocad Map 3D 2012

AutoCAD adalah *software* atau perangkat lunak komputer yang digunakan untuk menggambar, baik itu 2 Dimensi ataupun 3 Dimensi. *CAD* sendiri memiliki arti *Computer Aided Design* yang berarti "*design* dengan bantuan komputer". Secara keseluruhan *software* ini digunakan untuk menggambar *Mechanical Drawing*, *Civil Drawing*, *Isometric Drawing*, dan gambar teknik lainnya. *AutoCAD* dikelola dan dikembangkan oleh *Autodesk, Inc.*, merupakan sebuah perusahaan multinasional yang mengeluarkan banyak *software* yang sangat berguna seperti *3Ds Max*, *Inventors* dan beberapa *software* terkenal lainnya. *AutoCAD* paling sering digunakan untuk menggambar sipil, bangunan, mesin, design interior, pemetaan, piping diagram dan masih banyak lagi. Secara garis besar, *AutoCAD* sering digunakan oleh arsitek, *engineer*, maupun para *designer* lainnya. Diusung dengan *interface* yang ringan serta pengoperasian yang mudah, menjadikan

autocad sebagai *software CAD* paling terkenal dan paling banyak digunakan di seluruh dunia.

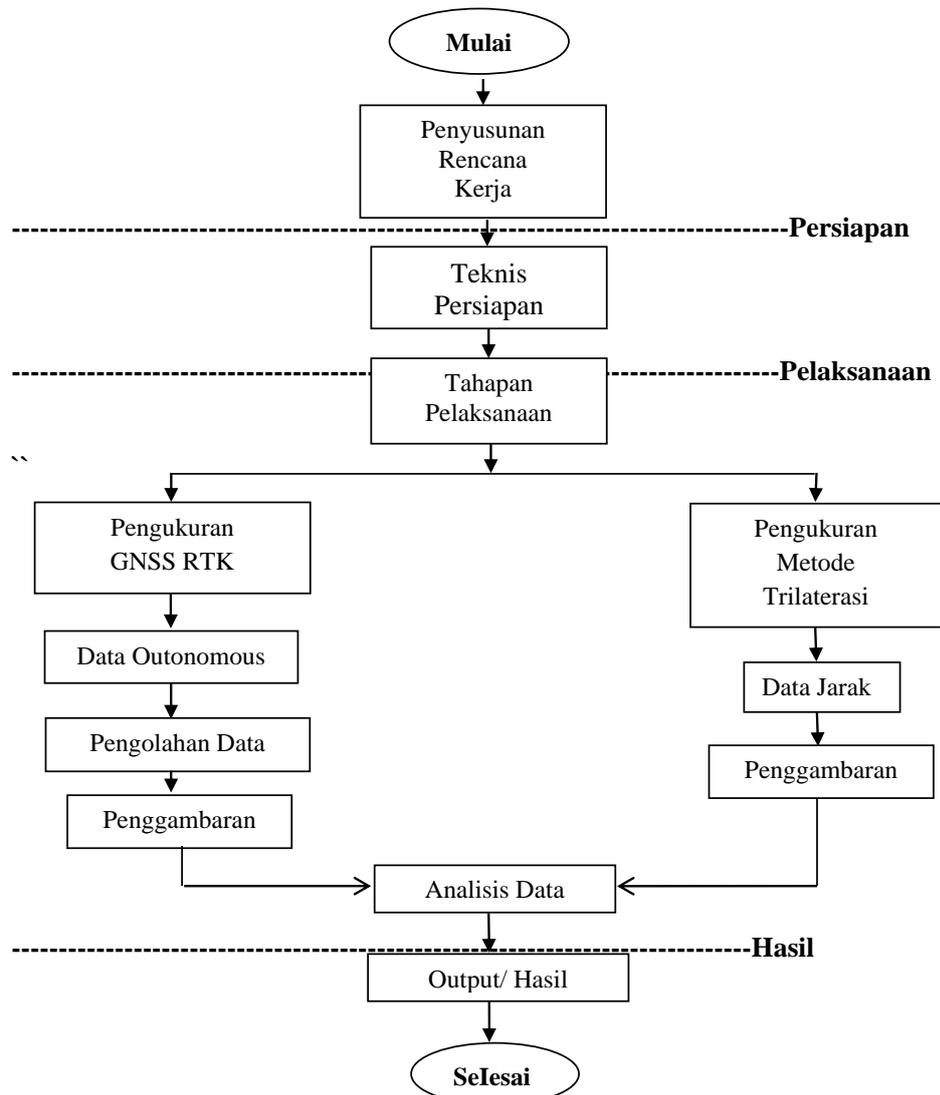
2.11. Analisis Data

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 datanya *autonomous* untuk di bandingkan dengan Metode Trilaterasi karna data *Autonomous* menimbulkan jarak yang berbeda dengan di lapangan maka perlu kita analisis untuk melihat selisih jarak dari kedua data tersebut kemudian untuk koordinat hasil pengukuran GNSS terhadap Metode Trilaterasi pun bisa kita ketahui perbedaannya.

III. METODE TUGAS AKHIR

3.1. Diagram Alir Tugas Akhir

Berikut diagram alir Tugas Akhir yang digunakan terdapat pada gambar:



Gambar 11. Diagram Alir Tugas Akhir

3.2. Penyusunan Rencana Kerja

Rencana Kerja adalah serangkaian tujuan dan proses yang bisa membantu tim dan/atau seseorang mencapai tujuan tersebut, Menyusun rencana kerja yang baik harus dimulai dengan menentukan tujuan yang jelas dalam bentuk visi atau target yang ingin dicapai. Rencana kerja membantu untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

3.3. Persiapan Teknis

Persiapan teknis yang digunakan dalam 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 di butuhkan dalam pengukuran peta bidang tanah diwilayah Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Tulang Bawang Barat terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). ini antara lain sebagai berikut:

3.3.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam kegiatan PTSL di lingkungan Kantor Pertanahan Kabupaten Tulang Bawang Barat sebagai berikut.

Tabel 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat Keras	Jumlah
GNSS <i>South Rover</i>	1 unit
<i>State Controller</i>	1 unit
Stik GNSS	1 unit
Pita ukur 100 meter	1 unit
Laptop/Komputer	1 unit

3.3.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam kegiatan PTSL di lingkup Kantor Pertanahan Kabupaten Tulang Bawang Barat sebagai berikut.

Tabel 2. Perangkat Lunak (*Software*)

Nama Perangkat Lunak	Kegunaan
<i>AutoCad Map 3D 2012</i>	Digunakan untuk penggambaran bidang tanah, standarisasi gambar)
<i>Microsoft Word 2010</i>	Digunakan untuk proses pembuatan laporan
<i>Microsoft Excel 2007</i>	Digunakan untuk penyusunan data koordinat

3.4. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan secara langsung di lapangan, di pekon Indraloka I Kecamatan Way Kengan Kabupaten Tulang Bawang Barat. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik agar keberhasilan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini maka perlu diperhatikan tahapan-tahapan seperti dibawah ini:

3.4.1. Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP

Proses pengukuran bidang tanah menggunakan alat GNSS *South* tipe *Galaxy G1* yang di gunakan 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 *Obtruksi* (Terhalang oleh pepohonan/jauhnya jangkauan sinyal).



Gambar 12. Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP

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 titik koordinat bidang yang mengalami data yang blm maksimal atau bisa di sebut *Autonomous* yang bisa di katakan data yang kurang baik maka dari itu dari hasil penggambaran data ini akan di analisis 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 adalah sebagai berikut:

1. *Autonomus*

Rover tidak terhubung dengan base, ketelitian bisa mencapai lebih dari 1 M, *ambiguitas* dan *multipath* tidak terkoreksi.

Dari jenis data dalam permasalahan pengukuran metode RTK-NTRIP bisa kita lihat data *autonomous* koreksi ketelitian data bisa mencapai lebih dari 1 M. maka dari itu penulis ingin melihat hasil selisih data *autonomous* perlu di lakukan perbandingan dari hasil pengukuran GNSS dengan metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) untuk melihat selisih dari data *Auotonomus* terhadap metode trilaterasi.

3.4.2. Pengukuran Metode Trilaterasi

Dalam tahap ini kita melakukan pengecekan jarak di karnakan dalam pengukuran menggunakan alat GNSS Metode RTK-NTRIP mengalami kendala dalam sinyal dalam pokok permasalahan ini yang penulis mengangkan untuk di jadikan 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 di lakukan dengan menarik meteran dari titik 1 (Satu) ke titik ke 2 (Dua) dan semua sisi segitiga di ukuran jaraknya untuk mendapatkan hasil jarak yang datanya mengalami tidak maksimal atau *Autonomos* adalah sebagai berikut.



Gambar 13. Pengukuran Metode Trilaterasi

Dari data hasil pengukuran Metode Trilaterasi menghasilkan data Jarak yang di ukur dari hasil pengukuran 2 (Dua) titik koordinat yang sudah di ketahui koordinatnya yang di jadikan data pembanding untuk pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) yang data pengukurannya mengalami *Obstruksi* (Objek yang menghalangi berupa pepohonan dan jaringan).

3.5. Pengolahan Data

Dalam tahapan ini kita mengolah hasil data ukur dari *kontroler* untuk tahapan penggambaran yaitu mengexport data melalui Bluetooth ke laptop. Dalam Proses Pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP (*Real Time Kinematic- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) tidak di perlukan pengolahan data (*post processing*) seperti yang di lakukan pada metode lain. Sehingga data yang di dapatkan dari pengukuran dapat langsung di *export* dengan format dxf (*drawing interchange/exchange format*). untuk di pindahkan ke dalam laptop agar bisa melakukan proses

penggambaran. Untuk proses Metode Trilaterasi tidak perlu untuk di olah datanya di karnakan data yang di dapat berupa jarak dari hasil pengukuran di lapangan, untuk data pembanding dari hasil pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP terhadap metode Trilaterasi.

3.6. Penggambaran Hasil Ukur

Pada tahapan penggambaran untuk hasil Pengukuran GNSS Metode Trilaterasi di lakukan menggunakan *software* Auto Cad Maps 3D 2012, Data Dxf dari hasil *Export* alat *Controler* yang menghasilkan data pengukuran dari hasil ukur di lapangan untuk proses penggambaran adalah sebagai berikut :

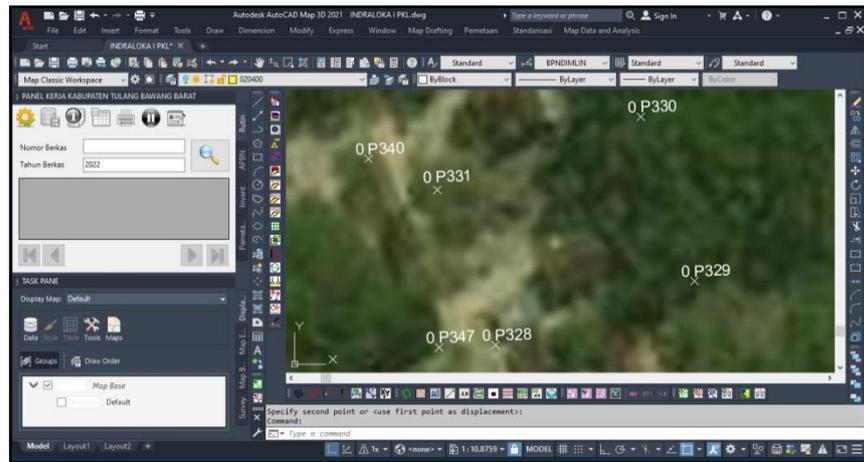
3.6.1. Pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP

Dalam proses penggambaran tahapan ini setelah melakukan proses *Export* data dalam bentuk file (dxf) tahap selanjutnya lakukan tahapan penggambaran menggunakan Aplikasi *Auto Cad Maps 3D 2012*.



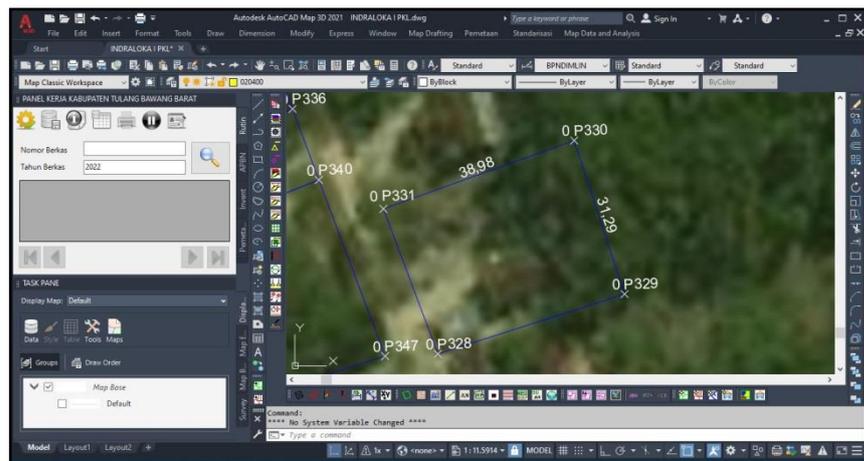
Gambar 14. Aplikasi *Auto Cad Maps 3D 2012*

Kemudian masukkan *file* dxf untuk di lakukan proses penggabungan titik koordinat yang akan di gambar sesuai dengan sket dilapangan.



Gambar 15. Hasil *Export* Data dxf Menjadi dwg

Setelah melakukan *Export* data menjadi data dwg seperti gambar 3.5 sesuai hasil data pengambilan di lapangan kemudian lakukan penggabungan titik-titik koordinat sesuai seksa di lapangan.



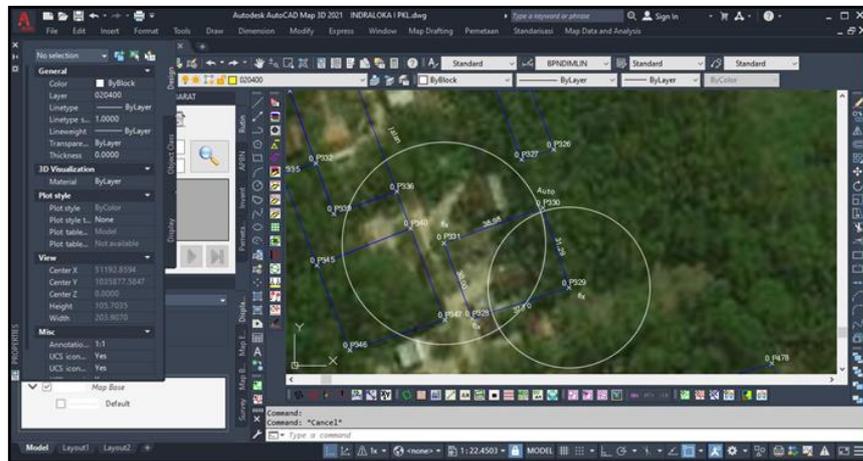
Gambar 16. Penggabungan Titik Koordinat Dan Memunculkan Jarak

Lalu setelah melakukan tahapan penggabungan titik koordinat GNSS kita bisa melihat jarak yang didapatkan dari data *Autonomous* untuk tahap selanjutnya proses penggambaran Metode Trilaterasi.

3.6.2. Metode Trilaterasi

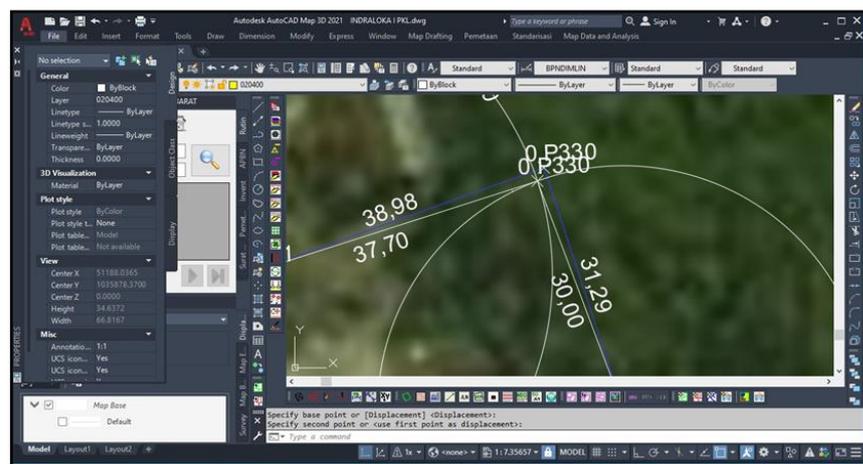
Dalam proses penggambaran metode ini kita menggabungkan hasil ukur di lapangan dengan memasukkan data jarak dari 2 (Dua) titik koordinat yang

sudah di ketahui yang di ukur melalui 2 titik koordinat di lapangan untuk menghasilkan data jarak yang datanya mengalami *autonomous* dengan langkah sebagai berikut.



Gambar 17. Proses Memasukkan Data Jarak Metode Trilaterasi

Kemudian setelah melakukan *Circle* (C) untuk memasukkan data Jarak Pada pengukuran Metode Trilaterasi dari 2 (Dua) titik koordinat yang sudah di ketahui lalu kita bisa melihat titik koordinat yang sesuai dengan jarak pengambilan di lapangan seperti gambar di bawah ini.



Gambar 18. Proses Penggabungan Titik Koordinat Metode Trilaterasi

Dari proses di atas setelah melakukan penggabungan data hasil dari pengukuran GNSS dan Metode Trilaterasi yang di lakukan sesuai dengan

Sketsa perencanaan bidang tanah yang telah di rencanakan, maka penulis dapat melihat hasil yang akan di dapatkan dalam tahap selanjutnya untuk mencari selisih jarak antar titik dari masing-masing metode.

3.7. Analisi Data

Dalam tahapan analisis data kita perlu menganalisis hasil dari tahapan yang sudah penulis lakukan untuk menganalisis dan mengamati sesuatu yang tentunya bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir pengamatan yang penulis lakukan dari pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP yang datanya *Autonomous* dengan Metode Trilaterasi yang menimbulkan jarak yang berbeda sehingga menghasilkan selisih jarak dari kedua metode.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini, sebagai berikut :

Dari penelitian yang dilaksanakan diperoleh simpulan seperti diuraikan dibawah ini :

1. Berdasarkan penelitian ini perhitungan data pengukuran dengan GNSS Metode RTK-NTRIP dan Pengukuran Trilaterasi dalam perhitungan dari kedua data yang di analisis menghasilkan selisih koordinat dan jarak, mencapai 1 sampai 3 meter.
2. Pada penelitian ini metode Trilaterasi dapat dijadikan data pembanding hasil dari pengukuran GNSS Metode RTK-NTRIP, hal ini dikarenakan metode Trilaterasi bisa dikontrol dengan jarak diagonal.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Dalam pengukuran di lapangan bila terjadi permasalahan data *autonomous* sebaiknya kita dapat menggunakan metode trilaterasi sebagai data pembanding untuk melihat pergeseran koordinat serta jarak yang di timbulkan dari data *Autonomous* dan agar kita juga mengetahui brapa jauh koordinat dan jarak yang di dapatkan dari data *Autonomous*.
2. Kemudian Dalam pelaksanaan pengukuran di lapangan menggunakan GNSS Metode RTK-NTRIP dan Metode Trilaterasi lebih teliti agar tidak ada data yang terlewati.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1996. Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional No 2 Tahun 1996 Tentang Pengukuran dan Pemetaan Untuk Penyelenggaraan Pendaftaran Tanah.
- Anonim. 1997. Peraturan Pemerintah No 24 Tahun 1997 Tentang Pendaftaran Tanah.
- Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional 2018. *Revisi Petunjuk Teknis Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap*. Jakarta.
- Direktur Jenderal Infrastruktur Keagrariaan Kementerian Agraria Dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional. 2016. *Petunjuk Teknis PTSL dalam Pengukuran dan Pemetaan Bidang Tanah*. Jakarta.
- Purwaamijaya, I. M. (2008). *Teknik Survei dan Pemetaan untuk Sekolah Menengah Kejuruan* (2 ed.). Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Wongsotjitra S, 1980, *Ilmu Ukur Tanah*, Kanisius, Yogyakarta
- Modul 2 Dasar-dasar pengukuran topografi untuk pekerjaan jalan (2017). Kepala PUSDIKLAT Jalan, Perumahan, Permukiman, dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah
- Pantimena, Leo. 2015. *Processing Orthorektifikasi dan Pengukuran Independent Check Point (ICP) Kantor Pertanahan Kabupaten Gresik*.
- Putra. P. Y. dan Khomsin. 2013. Studi Perbandingan GPS RTK NTRIP Berbasis CORS Dengan Total Station. *Jurnal: Teknik Pomis*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Apsandi. A. O. 2018. Analisis Pengukuran Metode Rapid Static Dengan Single Base dan Multi Base (Studi Kasus: Titik Geoid Geometri Di Kota Semarang). *Jurnal: Geodesi UNDIP*. Ponegoro