

**PERBANDINGAN GEOMETRIK BIDANG TANAH  
PENGUKURAN GNSS METODE RTK-NTRIP MOBILE BASE**

**(Tugas Akhir)**

**Oleh**

**ABDUL ARAFI FEBRIANSYAH  
1805061026**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **PERBANDINGAN GEOMETRIK BIDANG TANAH PENGUKURAN GNSS METODE *RTK-NTRIP MOBILE BASE***

Oleh

**ABDUL ARAFI FEBRIANSYAH**

Pengukuran dan pemetaan kadastral mewajibkan untuk memenuhi kaidah-kaidah teknis pengukuran dan pemetaan. Agar bidang tanah yang diukur dan dipetakan dapat diketahui letak maupun batasnya diatas peta, serta dapat direkonstruksi batas – batasnya di lapangan apabila batas bidang tersebut rusak ataupun hilang. Pengukuran bidang tanah harus mengacu kepada titik-titik dasar teknik dinyatakan dalam orde 2, 3, dan 4 sebagaimana disebutkan dalam Pasal 13 ayat (3) PMNA/K.BPN No. 3 Tahun 1997 disebutkan bahwa pembuatan peta dasar pendaftaran dilaksanakan dengan mengikatkan ke titik dasar teknik nasional.

Proses perbandingan geometrik pengukuran batas bidang tanah dilakukan dengan dua kali pengukuran yaitu koordinat absolut dan koordinat TDT. Hasil pengukuran batas bidang tanah koordinat absolut dan koordinat TDT lalu diplot pada software AutoCAD, kemudian data hasil perhitungan pengukuran batas bidang tanah dibandingkan luas, bentuk dan posisinya.

Nilai hasil perhitungan perbandingan geometrik pengukuran bidang tanah pengukuran *GNSS* metode *RTK-NTRIP mobile base* teknik menghasilkan selisih pergeseran koordinat. Pada lokasi 1 pergeseran koordinat rata-rata 6,178 m, pergeseran koordinat pada lokasi 2 rata-rata 6,222 m, pergeseran koordinat pada lokasi 3 rata-rata 6,224 m, pergeseran koordinat pada lokasi 4 rata-rata 6,238 m, pergeseran koordinat pada lokasi 5 rata-rata 6,269 m. Sedangkan hasil perhitungan perbandingan lokasi 1 memiliki selisih luas rata-rata 0,596, perbandingan lokasi 2 memiliki selisih luas rata-rata -0,013, perbandingan lokasi 3 memiliki selisih luas rata-rata 0,304, perbandingan lokasi 4 memiliki selisih luas rata-rata 0,304, perbandingan lokasi 5 memiliki selisih luas rata-rata -0,595.

Kata Kunci : *GNSS* metode *RTK-NTRIP*, Absolut, Titik dasar teknik.

## **ABSTRACT**

### **GEOMETRIC COMPARISON OF LAND PLANES GNSS MEASUREMENT RTK-NTRIP MOBILE BASE METHOD**

**By**

**ABDUL ARAFI FEBRIANSYAH**

*Cadastral measurement and mapping requires to meet the technical rules of measurement and mapping. So that the land plots measured and mapped can be known for their location and boundaries on the map, and can be reconstructed the boundaries in the field if the boundary of the field is damaged or lost. The measurement of land plots must refer to the basic points of engineering stated in order 2, 3, and 4 as mentioned in Article 13 paragraph (3) of PMNA / K.BPN No. 3 of 1997 it is stated that the creation of a registration base map is carried out by binding to the national engineering base point. The geometric comparison process of measuring the boundary of the land plane is carried out with two measurements, namely absolute coordinates and TDT coordinates. The results of measuring the boundaries of land plots of absolute coordinates and TDT coordinates are then plotted in AutoCAD software, then the data of the calculation results of measuring land plane boundaries compared to their area, shape and position. The value of the calculation of geometric comparison of measurements of ground planes GNSS measurement RTK-NTRIP mobile base produces the difference in coordinate shift. At location 1 the average coordinate shift is 6.178 m, the coordinate shift at location 2 is averaging 6.222 m, the coordinate shift at location 3 is averaging 6.224 m, the coordinate shift at location 4 is averaging 6.238 m, the coordinate shift at location 5 is 6.269 m on average. While the calculation results of location comparison 1 have an average area difference of 0.596, location comparison 2 has an average area difference of -0.013, location 3 comparison has an average area difference of 0.304, location comparison 4 has an average area difference of 0.304, location comparison 5 has an average area difference of -0.595.*

*Keywords : GNSS RTK-NTRIP method, Absolute, Basic point of technique.*

**PERBANDINGAN GEOMETRIK BIDANG TANAH  
PENGUKURAN GNSS METODE *RTK-NTRIP MOBILE BASE***

Oleh

**ABDUL ARAFI FEBRIANSYAH**

Tugas Akhir

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

Pada

Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan  
Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Tugas Akhir : **PERBANDINGAN GEOMETRIK BIDANG  
TANAH PENGUKURAN *GNSS* METODE *RTK-  
NTRIP MOBILE BASE***

Nama Mahasiswa : *Abdul Arafii Febriansyah*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1805061026

Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan


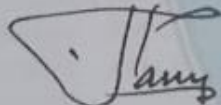
Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

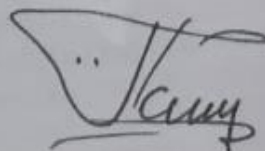


**Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.**  
NIP 19641012 199203 1 002

**Romi Fadly, S.T., M. Eng.**  
NIP.19770824200812 1 001

**MENGETAHUI**

Ketua Program Studi  
D3 Teknik Survey dan Pemetaan

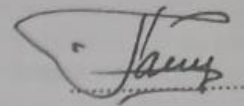


**Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.**  
NIP 19641012 199203 1 002

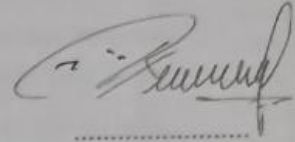
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

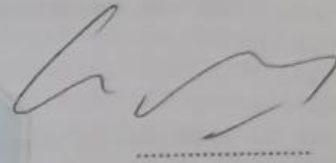
**Ketua : Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM**



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



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



**2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung**



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

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Penulis adalah **ABDUL ARAFI FEBRIANSYAH** dengan NPM 1805061026 dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah penulis dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dengan hasil yang merujuk pada beberapa sumber seperti buku, jurnal, dan lain-lain yang telah dipublikasi sebelumnya dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam keterpaksaan, dan dapat dipertanggung jawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka penulis siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, 31 Januari 2023  
Yang membuat Pernyataan



Abdul Arafı Febriansyah  
NPM 1805061026

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 12 februari 2000, anak kedua dari tiga saudara, dari pasangan Bapak Alamsyah dan Ibu Maryani.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Langkapura Bandar Lampung tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Bandar Lampung pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa program studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung melalui jalur Vokasi. Selama masa perkuliahan, penulis merupakan anggota Korps Muda BEM U KBM Unila priode 2019/2020 di kementerian luar negeri.

Pada tanggal 14 April 2021 sampai 14 juni 2021 penulis melaksanakan Kerja Praktik di Kantor Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Pringsewu Lampung. Dengan Tugas Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap di Desa Desa Bumi Ratu, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung



## **MOTTO**

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”*

*(Q.S Al-Insyirah: 5-6)*

*“Usaha dan keberanian tidak cukup tanpa tujuan dan arah perencanaan.” - John F. Kennedy*

*“Risiko datang dari ketidaktahuanmu ketika melakukan sesuatu.” - Warren Buffett*

## SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis telah diberi kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul, **“PERBANDINGAN GEOMETRIK BIDANG TANAH PENGUKURAN GNSS METODE RTK-NTRIP MOBILE BASE”** bahwasanya pada pelaksanaan tugas akhir ini mampu untuk menentukan hasil perbandingan luas, bentuk, posisi serta mengimplementasikan dalam bentuk *lay out* peta.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi dan melengkapi salah satu syarat dalam mata kuliah Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Adapun tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir ini ialah memberikan gambaran hasil perbandingan pengukuran bidang tanah menggunakan *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* antara kedua koordinat pengukuran yang berbeda dalam kegiatan pengukuran di Kota Bandar Lampung, guna menambah wawasan pengetahuan, dan keterampilan kepada pembaca, serta diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca lainnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan di dalamnya dan juga jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan demi menyempurnakan Proposal Tugas Akhir ini. Semoga Proposal

Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, terlebih untuk semua pihak terkait lainnya.

Bandar Lampung, 31 Januari 2023

Penulis

**Abdul Araf Febriansyah**

NPM 180506102

## DAFTAR ISI

|   | Halaman     |
|---|-------------|
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>   | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR DIAGRAM.....</b>  | <b>xvii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang .....   | 1           |
| 1.2. Maksud Tugas Akhir.....  | 4           |
| 1.3. Tujuan Tugas Akhir .....   | 4           |
| 1.4. Batasan Masalah Tugas Akhir .....  | 4           |
| 1.5. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir .....                            | 5           |
| <b>II LANDASAN TEORI.....</b>   | <b>6</b>    |
| 2.1. Pengertian Agraria .....   | 6           |
| 2.2. Pendaftaran Tanah .....  | 8           |
| 2.3. <i>GNSS</i> Metode <i>RTK – NTRIP</i> .....                                | 9           |
| 2.4. Metode <i>GPS RTK-NTRIP Mobile Base</i> .....                              | 10          |
| 2.5. Metode Penentuan Posisi Absolut.....                                       | 10          |
| 2.6. Metode Pemanfaatan Titik Dasar Teknik .....                                | 11          |
| 2.6.1. Bentuk, Ukuran dan Penomoran Titik Dasar Teknik.....                     | 12          |
| 2.6.2. Titik Dasar Teknik Orde 2 .....  | 13          |
| 2.7. Kesalahan dan Bias pada Sinyal <i>GNSS</i> .....                           | 14          |
| 2.8. Perhitungan Jarak.....   | 15          |
| 2.9. Ketelitian Luas Menurut BPN.....   | 16          |
| <b>III PELAKSANAAN TUGAS AKHIR .....</b>  | <b>17</b>   |
| 3.1. Lokasi Tugas Akhir.....  | 17          |
| 3.2. Tahap Persiapan Lapangan .....   | 20          |
| 3.3. Tahap Pengambilan Data Koordinat Pengukuran .....                          | 20          |
| 3.3.1. Pengukuran Metode <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> .....                     | 20          |
| 3.3.2. Pengukuran Metode <i>RTK-NTRIP</i> Terikat pada Titik Dasar Teknik ..... | 21          |
| 3.4. Plotting Koordinat.....  | 23          |
| 3.5. Melakukan Perbandingan Bidang Tanah Kedua Metode Pengukuran.....           | 24          |
| <b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  | <b>26</b>   |
| 4.1. Stasiun Base Koordinat.....  | 26          |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.2. Titik Koordinat Batas Bidang Tanah Penelitian .....   | 27        |
| 4.3. Besar dan Arah Pergeseran Titik Batas Bidang Tanah Koordinat Base Absolut Terhadap Koordinat Base Titik Dasar Teknik .....      | 29        |
| 4.4. Hasil Perhitungan Luas Bidang Tanah Pengukuran <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> Koordinat Base Absolut dan Koordinat Base TDT ..... | 30        |
| 4.5. Gambar Hasil Pengukuran .....   | 31        |
| 4.5.1. Hasil Pengukuran Lokasi 1 .....   | 31        |
| 4.5.2. Hasil Pengukuran Lokasi 2 .....   | 32        |
| 4.5.3. Hasil Pengukuran Lokasi 3 .....   | 33        |
| 4.5.4. Hasil Pengukuran Lokasi 4 .....   | 34        |
| 4.5.5. Hasil Pengukuran Lokasi 5 .....   | 34        |
| 4.6. Gambar Hasil Pergeseran Secara Grafis .....   | 35        |
| 4.6.1. Perbandingan Luas dan Bentuk pada <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> Koordinat Absolut dan Koordinat TDT (Lokasi 1) .....           | 35        |
| 4.6.2. Perbandingan Luas dan Bentuk pada <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> Koordinat Absolut dan Koordinat TDT (Lokasi 2) .....           | 36        |
| 4.6.3. Perbandingan Luas dan Bentuk pada <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> Koordinat Absolut dan Koordinat TDT (Lokasi 3) .....           | 37        |
| 4.6.4. Perbandingan Luas dan Bentuk pada <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> Koordinat Absolut dan Koordinat TDT (Lokasi 4) .....           | 38        |
| 4.6.5. Perbandingan Luas dan Bentuk pada <i>RTK-NTRIP Mobile Base</i> Koordinat Absolut dan Koordinat TDT TDT (Lokasi 5).....        | 39        |
| <b>V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>40</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....  | 40        |
| 5.2. Saran .....   | 41        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>LAMPIRAN A.....</b>   | <b>43</b> |
| <b>LAMPIRAN B.....</b>   | <b>46</b> |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Keterangan penomoran titik dasar teknik orde 2. ....          | 13      |
| 2. Titik dasar teknik tampak atas.....                           | 13      |
| 3. Titik dasar teknik tampak samping. ....                       | 14      |
| 4. Teorema pythagoras. ....                                      | 15      |
| 5. Kelurahan Segala Mider, Kota Bandar Lampung. ....             | 17      |
| 6. Lokasi penelitian. ....                                       | 18      |
| 7. Lokasi berdiri base titik dasar teknik. ....                  | 18      |
| 8. GNSS sebagai base. ....                                       | 21      |
| 9. GNSS dengan acuan titik dasar teknik sebagai base.....        | 22      |
| 10. Memasukkan koordinat TDT pada controller. ....               | 23      |
| 11. Sebaran dan koordinat titik dasar teknik. ....               | 23      |
| 12. Contoh perbandingan pengukuran batas bidang tanah. ....      | 25      |
| 13. Contoh mengetahui luas pada AutoCad Map 2020. ....           | 25      |
| 14. Stasiun base koordinat absolut dan koordinat TDT. ....       | 26      |
| 15. Hasil pengukuran lokasi 1.....                               | 32      |
| 16. Hasil pengukuran lokasi 2.....                               | 33      |
| 17. Hasil pengukuran lokasi 3.....                               | 33      |
| 18. Hasil pengukuran lokasi 4.....                               | 34      |
| 19. Hasil pengukuran lokasi 5.....                               | 35      |
| 20. Hasil perbandingan luas dan bentuk lokasi 1.....             | 36      |
| 21. Hasil perbandingan luas dan bentuk lokasi 2.....             | 37      |
| 22. Hasil perbandingan luas dan bentuk lokasi 3.....             | 38      |
| 23. Hasil perbandingan luas dan bentuk lokasi 4.....             | 38      |
| 24. Hasil perbandingan luas dan bentuk lokasi 5.....             | 39      |
| 25. Dokumentasi pemasangan base di atas titik dasar teknik. .... | 44      |
| 26. Dokumentasi pemasangan base di atas titik dasar teknik. .... | 44      |
| 27. Dokumentasi pengukuran. ....                                 | 45      |
| 28. Dokumentasi pengukuran. ....                                 | 45      |
| 29. Lay out peta lokasi 1. ....                                  | 47      |
| 30. Lay out peta lokasi 2. ....                                  | 48      |
| 31. Lay out peta lokasi 3. ....                                  | 49      |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 32. Lay out peta lokasi 4. .... | 50 |
| 33. Lay out peta lokasi 5. .... | 51 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Klasifikasi titik dasar teknik. ....                     | 12      |
| 2. Titik koordinat hasil prenelitian. ....                  | 27      |
| 3. Besar dan arah pergeseran titik batas bidang tanah. .... | 29      |
| 4. Selisih luas dan toleransi selisih luas. ....            | 31      |



## DAFTAR DIAGRAM

| Diagram                          | Halaman |
|----------------------------------|---------|
| 1. Diagram alir tugas akhir..... | 19      |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Lahan merupakan faktor terpenting bagi kehidupan manusia. Dalam segala kegiatan kehidupan berbangsa dan bernegara lahan ialah pendukung utama, tidak hanya untuk kegiatan pertanian, pemukiman, kehutanan, dan perikanan tetapi juga dalam kegiatan pencatatan dan pendaftaran tanah untuk mendukung adanya kepemilikan lahan yang sah secara hukum (Arsyad, 1989). Kebutuhan masyarakat akan lahan terus meningkat seiring berjalannya waktu, sejalan dengan pesatnya pembangunan di Indonesia di berbagai sektor. Dalam konteks ini, pengolahan lahan juga semakin berkembang untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda-beda dari masyarakat. Namun, fungsi penting dari lahan juga dapat menyebabkan munculnya berbagai masalah. Masalah lahan selalu ada dan akan terus ada, baik yang berhubungan langsung dengan hukum dan pengadilan maupun yang terbatas pada keluarga atau individu tertentu.

Masalah lahan disebabkan oleh ketidakjelasan hak milik, terutama akibat pertumbuhan penduduk yang pesat dan pembangunan yang terus meningkat. Hal ini dapat mengakibatkan persaingan dan sengketa antara pihak-pihak yang berkepentingan dalam kepemilikan dan penggunaan lahan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya-upaya untuk meningkatkan kepastian hukum dan melindungi hak-hak asasi manusia terhadap tanah. Pemerintah juga harus berperan aktif dalam menyelesaikan masalah lahan dan mengembangkan kebijakan yang berpihak pada kepentingan rakyat serta keberlanjutan lingkungan. (Juhadi, 2007).

Lahan merupakan elemen penting dalam kehidupan manusia, karena segala aktivitas manusia dilakukan di atas tanah. Manusia berkembang biak, hidup, dan melakukan berbagai aktivitas di atas tanah, sehingga lahan selalu menjadi faktor penting dalam kehidupan manusia. Karena begitu pentingnya lahan bagi kehidupan manusia, seringkali lahan menjadi sumber timbulnya sengketa dalam masyarakat. Orang-orang menggunakan berbagai cara, bahkan jika itu ilegal, untuk memiliki atau mengontrol lahan tersebut. Hal ini menunjukkan betapa berharganya lahan dalam kehidupan manusia dan betapa seringnya lahan menjadi objek sengketa dalam masyarakat. (Sarwendami, 2018).

Kepemilikan tanah tanpa izin atau surat kuasa yang layak sering terjadi di masyarakat karena semakin langkanya luas tanah sementara kebutuhan masyarakat akan ruang terus meningkat. Namun, untuk memastikan kepastian hukum dan jaminan hak asasi, Undang-Undang Pertanahan No. 5 Tahun 1960 menetapkan bahwa pemerintah harus mendaftarkan seluruh tanah di Indonesia, dan pemegang hak harus mendaftarkan tanah mereka sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan demikian, proses pendaftaran tanah akan membantu mewujudkan kepastian hukum dan jaminan hak atas tanah bagi pemiliknya, serta mencegah terjadinya kepemilikan tanah yang tidak sah atau ilegal. Oleh karena itu, pendaftaran tanah sangat penting dalam menjamin kepastian hukum dan perlindungan hak asasi manusia terhadap tanah di Indonesia. (Oetomo, 1987).

Jaminan kepastian hukum ini tertuang pada ketentuan Pasal 19 ayat 1 Undang-Undang Pokok Pertanahan No. 5 Tahun 1960 Negara Republik Indonesia. Sesuai dengan ketetapan pemerintah dalam rangka menjamin ketentuan normatif, untuk mensukseskan pelaksanaan Pasal 19(1) Undang-Undang Pokok Pertanahan Nomor 5 Tahun 1960 pemerintah telah mengambil langkah-langkah strategis. Pendaftaran secara sistematis dilakukan dalam pendaftaran tanah. Menurut Keputusan Menteri Pertanahan dan Penataan Ruang/Direktur Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2016, sistem pendaftaran tanah yang komprehensif adalah kegiatan pendaftaran tanah serentak yang pertama, meliputi semua pendaftaran tanah yang tidak berada di desa/kawasan Kelurahan

atau nama lain semua benda terdaftar pada tingkat yang sama (Apriani & Bur, 2020).

Pendaftaran tanah ini bertujuan untuk tanda kepemilikan hak atas tanah dalam menjamin perlindungan dan kepastian hukum di masa mendatang. Pengukuran dan pemetaan merupakan salah satu fungsi terpenting dari kegiatan ini, namun pelaksanaan program registrasi saat ini yang dilaksanakan secara umum tidak sesuai dengan kaidah teknis pengukuran dan pemetaan. Demi terwujudnya pembuatan satu peta/*one map* pada Badan Informasi Geospasial pengukuran harus mewajibkan sesuai dengan kaidah – kaidah pengukuran yang ada (Sibuea, 2011). Pengukuran dan pemetaan kadastral mewajibkan untuk memenuhi kaidah-kaidah teknis pengukuran dan pemetaan. Agar bidang tanah yang diukur dan dipetakan dapat diketahui letak maupun batas - batasnya diatas peta, serta dapat direktruksi batas – batasnya di lapangan apabila batas bidang tersebut rusak ataupun hilang. Pengukuran bidang tanah harus menggunakan titik-titik dasar teknik sebagai acuan dinyatakan dalam orde 2, 3, dan 4 sebagaimana dilakukan oleh BPN RI (Pemerintah Republik Indonesia, 2016). Dalam Pasal 13 ayat (3) PMNA/K.BPN No. 3 Tahun 1997 disebutkan bahwa pembuatan peta dasar pendaftaran dilaksanakan dengan mengikatkan ke titik dasar teknik nasional. Kemudian Pasal 18 ayat (2) PMNA/K.BPN No. 3 Tahun 1997 berisikan bahwa pembuatan peta dasar pendaftaran bersamaan dengan pengukuran bidang atau bidang – bidang tanah, maka pengukuran bidang tanah tersebut didahului dengan pengukuran titik dasar teknik orde 4 nasional yang diikatkan ke titik-titik dasar teknik nasional orde 3 atau orde 2 terdekat di sekitar daerah tersebut (Bagus, 2012). Oleh karena itu diperlukan adanya titik ikat permanen yang mempunyai koordinat pasti agar dapat dijadikan referensi pada pengukuran. Titik dasar teknik merupakan titik kontrol untuk pengukuran bidang tanah dan juga berfungsi sebagai kerangka dasar untuk peta dasar pendaftaran suatu wilayah. Dengan kata lain titik dasar teknik sangat penting pada kegiatan pengukuran dan pemetaan kadastral. Dari kedua metode pengukuran pasti akan terjadi perbedaan selisih baik metode pengukuran yang paling umum digunakan pada saat ini yaitu *GNSS* metode *RTK-NTRIP Mobile Base*, maupun metode pengukuran yang mewajibkan memenuhi kaidah-

kaidah teknis pengukuran dan pemetaan kadastral yaitu *GNSS* metode *RTK-NTRIP* yang terikat pada Titik Dasar Teknik. maka dari itu penulis tertarik untuk membuat perbandingan pada kedua metode pengukuran tersebut untuk dijadikan sebagai bahan tugas akhir (Syaifullah dkk. 2014).

## **1.2. Maksud Tugas Akhir**

Maksud dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pelaksanaan pekerjaan tugas akhir diawali dengan melakukan kegiatan pengukuran titik batas bidang tanah di Kel. Segala Mider Kec. Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung menggunakan *GNSS* metode *RTK-NTRIP Mobile Base* untuk mengetahui perbandingan (luas, bentuk & posisi) bidang tanah.
2. Mengetahui bahwasannya pengukuran kadastral itu harus mewajibkan terikat pada titik dasar teknik untuk memenuhi kaidah pengukuran.

## **1.3. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan dari kegiatan tugas akhir ini meliputi sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan luas, bentuk dan posisi antara *GNSS* metode *RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat absolut dengan koordinat acuan titik dasar teknik.
2. Pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui hasil perbandingan geometrik dari kedua pengukuran *GNSS* metode *RTK-NTRIP Mobile Base* yang berbeda.

## **1.4. Batasan Masalah Tugas Akhir**

Proses pendaftaran tanah meliputi banyak sekali tahapan, sehingga dalam penelitian tugas akhir dibatasi pada masalah – masalah sebagai berikut :

1. Penelitian diawali dengan pengukuran *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat acuan titik dasar teknik
2. Lalu melakukan pengukuran *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat absolut

3. Pengukuran titik batas bidang tanah ini hanya dilakukan di Kel. Segala Mider Kec. Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung.
4. Hasil dari pengukuran adalah data koordinat titik batas bidang tanah (*dxf*).
5. Pengolahan data hasil pengukuran melalui aplikasi *AutoCAD Map 2020*.
6. Hasil dari tugas akhir ini adalah perbandingan pergeseran jarak titik batas, luas, bentuk dan posisi antara pengukuran bidang tanah *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat absolut dan koordinat titik dasar teknik.

### **1.5. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir**

Berikut di bawah ini sistem penulisan Proposal Tugas Akhir sebagai berikut :

1. Bab satu, membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud kegiatan, tujuan kegiatan, dan batasan masalah laporan Tugas Akhir.
2. Bab dua, membahas tentang landasan teori yang berisikan pengertian dari Agraria, tentang pengertian pendaftaran tanah, pengertian dan penjelasan, dan juga pengertian apa itu Titik Dasar Teknik (TDT).
3. Bab tiga, membahas tentang lokasi dilakukannya penelitian Tugas Akhir, metodologi pelaksanaan pengukuran, dan tahapan persiapan pelaksanaan penelitian.
4. Bab empat, membahas tentang titik koordinat batas bidang yang dilakukan pengukuran, hasil perhitungan selisih jarak, luas bidang tanah, gambar hasil perbandingan pengukuran, dan pergeseran hasil perbandingan kedua metode pengambilan pengukuran.
5. Bab lima, membahas tentang kesimpulan hasil penelitian dan juga saran.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Pengertian Agraria**

Istilah agraria atau agrarian memang erat kaitannya dengan tanah dan kegiatan pertanian. Selain itu, istilah hukum agraria juga sering digunakan untuk merujuk pada peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan penguasaan dan kepemilikan tanah, termasuk juga regulasi tentang tata ruang dan lingkungan hidup. Seiring dengan perkembangan zaman, istilah agraria juga dapat diartikan lebih luas, mencakup berbagai aspek seperti ekonomi, sosial, dan politik yang terkait dengan penguasaan dan pengelolaan sumber daya alam, termasuk tanah. Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA) adalah peraturan perundang-undangan yang sangat penting dalam hukum agraria di Indonesia. UUPA memuat definisi dan ketentuan-ketentuan tentang agraria, termasuk pengertian bumi atau tanah sebagai bagian dari agraria. Pasal 4 ayat (1) UUPA menyatakan bahwa pengertian bumi meliputi permukaan bumi (tanah), tubuh bumi di bawahnya, dan yang berada di bawah air. Dengan demikian, UUPA memberikan pengertian yang jelas tentang apa yang dimaksud dengan bumi atau tanah dalam konteks hukum agraria. UUPA juga menetapkan prinsip-prinsip dasar agraria, seperti hak atas tanah, pemanfaatan tanah, dan penyelesaian sengketa agraria. UUPA memiliki peran penting dalam menjamin kepastian hukum bagi para pemilik tanah dan pengguna tanah di Indonesia.

Tanah adalah campuran sumber daya alam hayati dan non-hayati yang dapat diperbarui selama komponen-komponen hayati dapat dipertahankan. Tanah memiliki banyak peran penting dalam kehidupan manusia, seperti sebagai tempat pemukiman, sumber penghidupan melalui pertanian dan perkebunan, serta sebagai tempat persemayaman terakhir. Ada dua jenis tanah, yaitu tanah garapan dan tanah bangunan. Tanah garapan adalah tanah pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk menanam tumbuhan, sedangkan tanah bangunan adalah tanah

yang digunakan untuk mendirikan bangunan di atasnya. Kedua jenis tanah tersebut merupakan bagian dari lapisan bumi paling atas dan merupakan komponen penting dalam geologi-agronomi.

Pengertian dari hukum agraria tersebut berdasarkan berbagai rumusan dapat ditemukan dalam Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA), pasal dan penjelasan Undang-Undang Pokok Agraria atau Undang-undang Nomor 5 Tahun 1960. Penjelasan yang didefinisikan oleh para ahli menjelaskan tentang hukum agraria adalah Gouwgiokssiong dalam Buku Agrarian Law 1972 bahwasannya agraria merupakan hukum yang identik dengan tanah. Buku pengantar dalam Hukum Indonesia 16, E. Utrecht memberikan pengertian yang sama terhadap hukum agraria dan hukum tanah, bahwa hukum agraria menjadi buku tata usaha negara. W.L.G Lemaire dalam buku *Het Recht in Indonesia 1952* membahas hukum agraria merupakan suatu kelompok hukum meliputi bagian dari hukum privat maupun bagian dari hukum tata negara serta HAN, sedangkan Bachsan Mustafa, SH., memberikan definisi bahwa hukum agraria ialah sebagai himpunan aturan untuk mengatur bagaimana pejabat pemerintah dalam menjalankan tugas di bidang agraria. Boedi Harsono juga memberikan definisi terhadap hukum agraria bahwa hukum agraria bukan hanya satu perangkat bidang hukum saja. Hukum agraria adalah satu kelompok bidang hukum yang mengatur penguasaan atas sumber daya alam tertentu yang termasuk pada definisi agraria. Berbagai definisi tentang hukum agraria tersebut dapat kita ketahui bahwa sebenarnya hukum agraria memiliki definisi baik pada pengertian hukum agraria secara luas ataupun pengertian hukum agraria secara sempit. Berkaitan dengan pengertian hukum agraria tersebut, pokok tujuan dari adanya UUPA, adalah:

1. Membuat dasar bagi penyusunan pada hukum agraria nasional yang merupakan alat untuk membawakan kebahagiaan, kemakmuran dan keadilan bagi negara serta rakyat terutama petani, dalam rangka mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur;
2. Membuat dasar untuk mengadakan kesatuan, serta kesederhanaan pada hukum pertanahan nasional;



3. Membuat dasar untuk memberi kepastian hukum tentang hak-hak atas tanah bagi masyarakat keseluruhan.

Ada beberapa sumber hukum agraria lainnya selain Undang-Undang Pokok Agraria (UUPA), seperti peraturan pelaksanaan UUPA dan peraturan yang mengatur masalah-masalah yang tidak diwajibkan tetapi diperlukan dalam praktek. Selain itu, ada juga peraturan lama yang masih berlaku dengan syarat tertentu, berdasarkan peraturan atau pasal peralihan. Selain sumber-sumber hukum tersebut, ada juga hukum agraria yang tidak tertulis, seperti kebiasaan-kebiasaan baru yang timbul setelah berlakunya UUPA. Semua sumber hukum tersebut memiliki peran penting dalam menentukan dan mengatur hubungan hukum di bidang agraria.

## **2.2. Pendaftaran Tanah**

Pendaftaran tanah berasal dari kata *Cadastre* (bahasa Belanda Kadaster) adalah suatu istilah teknis untuk suatu *record* (rekaman), menunjukkan kepada luas, nilai dan kepemilikan (atau lain-lain alas hak) terhadap suatu bidang tanah. Kata ini berasal dari bahasa Latin “*Capistratum*” yang berarti suatu register atau capita atau unit yang diperbuat untuk pajak tanah Romawi (*Capotatio Terrens*). Dalam arti yang tegas, *Cadastre* adalah *record* pada lahan-lahan, nilai daripada tanah dan pemegang haknya dan untuk kepentingan perpajakan. Dengan demikian, Kadaster merupakan alat yang tepat yang memberikan uraian dan identifikasi dari uraian tersebut dan juga sebagai *Continuous recording* (rekaman yang berkesinambungan) daripada hak atas tanah. Pengertian pendaftaran tanah baru dimuat dalam Pasal 1 angka 1 Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997, yaitu serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh pemerintah secara terus menerus, bersinambungan, dan teratur, meliputi pengumpulan, pengolahan, pembukuan, dan penyajian serta pemeliharaan data fisik dan data yuridis, dalam bentuk peta dan daftar, mengenai bidang-bidang tanah dan satuan-satuan rumah susun termasuk pemberian surat tanda bukti haknya bagi bidang-bidang tanah yang sudah ada haknya dan hak milik atas satuan rumah susun serta hak-hak tertentu

yang membebaninya. Definisi pendaftaran tanah dalam Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 merupakan penyempurnaan dari ruang lingkup kegiatan pendaftaran tanah berdasarkan Pasal 19 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 1961 yang hanya meliputi : pengukuran, perpetaan, dan pembukuan tanah, pendaftaran dan peralihan hak atas tanah serta pemberian tanda bukti hak sebagai alat pembuktian yang kuat.

Selain itu, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional juga memiliki peran dalam pengaturan dan penataan tata ruang yang mencakup perencanaan, pengendalian, dan pengawasan penggunaan lahan, serta penyediaan data dan informasi mengenai tata ruang. Dalam hal ini, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional berperan sebagai regulator dan pengawas dalam pelaksanaan kebijakan tata ruang, termasuk dalam hal pemberian izin-izin pembangunan yang berkaitan dengan pemanfaatan lahan. Selain itu, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional juga memiliki peran dalam penyelesaian sengketa pertanahan, baik melalui jalur nonlitigasi maupun litigasi.

Pemetaan bidang tanah yang sudah bersertifikat juga menjadi bagian dari tugas dan fungsi seksi Infrastruktur Pertanahan di Kantor Pertanahan. Pemetaan ini dilakukan untuk memastikan bahwa luas dan batas-batas tanah yang tercatat dalam sertifikat sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Pemetaan bidang tanah yang sudah bersertifikat dapat dilakukan dalam rangka perpanjangan masa berlaku sertifikat, pembuatan sertifikat ganda, atau dalam rangka pengukuran ulang untuk menyelesaikan sengketa pertanahan.

### **2.3. GNSS Metode RTK – NTRIP**

GNSS metode RTK-NTRIP dengan penggunaan stasiun CORS memang memiliki keterbatasan karena tergantung pada sebaran stasiun CORS yang tersedia. Teknologi *Mobile Base* menjadi solusi alternatif untuk mengatasi keterbatasan tersebut, namun perlu dilakukan pengujian untuk memastikan ketelitian metode ini dalam berbagai kondisi pengukuran. Dalam melakukan pengujian, perlu

memperhatikan variasi panjang baseline dan provider untuk menentukan kondisi-kondisi terbaik penggunaan metode *GNSS* metode *RTK-NTRIP Mobile Base*. Dengan demikian, akan terjamin keakuratan pengukuran dan hasil yang dihasilkan dapat digunakan secara efektif dan efisien untuk keperluan yang dibutuhkan.

#### **2.4. Metode *GPS RTK-NTRIP Mobile Base***

*GPS RTK-NTRIP* merupakan metode *GNSS* yang populer digunakan di Indonesia saat ini untuk berbagai macam kebutuhan. Pemakaian *GPS RTK-NTRIP* biasanya menggunakan stasiun *CORS* sebagai stasiun referensi. Sebaran stasiun *CORS* di Indonesia masih tergolong kurang kepadatannya, khususnya wilayah di luar Pulau Jawa. Hal tersebut menjadikan ruang pengukuran *GPS RTK-NTRIP* menjadi terbatas. Teknologi *Mobile Base* menjadi solusi yang hadir untuk mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi *Mobile Base* memungkinkan untuk meletakkan base di titik referensi (kontrol) manapun sehingga dapat mengatasi kurangnya jumlah *CORS*. Meskipun demikian, metode *GPS RTK-NTRIP Mobile Base* belum diketahui ketelitiannya ketika digunakan pada variasi panjang *baseline* dan *provider* sehingga harus dilakukan beberapa pengujian untuk membuktikan bahwa metode ini dapat menjadi solusi alternatif pengukuran *GPS RTK-NTRIP*. nilai ketelitian koordinat pengukuran *RTK-NTRIP Mobile Base* Dalam hal ini pada panjang baseline 5 km s.d. 20 km kondisi minimum obstruksi, provider Telkomsel menjadi yang terbaik dengan nilai standar deviasi <2,78 cm dan <7,13 cm untuk seluruh provider.

#### **2.5. Metode Penentuan Posisi Absolut**

Metode penentuan posisi absolut adalah metode penentuan posisi yang paling mendasar dari *GPS*, metode penentuan posisi yang hanya menggunakan 1 (satu) alat *receiver GPS*. Bahkan dapat dikatakan bahwa metode ini adalah metode penentuan posisi yang direncanakan pada awalnya oleh pihak militer Amerika Serikat untuk memberikan pelayanan navigasi, terutama bagi personil dan wahana militer mereka. Metode ini dapat dilakukan per titik tanpa tergantung pada titik

lainnya, titik yang ditentukan posisinya bisa dalam keadaan diam (statik) maupun keadaan bergerak (kinematik). Metode ini tidak dimaksudkan untuk penentuan posisi yang teliti. Posisi ditentukan dalam sistem WGS-84 terhadap pusat massa Bumi. Metode ini tidak dimaksudkan untuk aplikasi yang menuntut ketelitian posisi yang tinggi, ketelitian dalam metode ini berkisar 3 meter.

## **2.6. Metode Pemanfaatan Titik Dasar Teknik**

Titik dasar teknik sangat penting dalam kegiatan pengukuran dan pemetaan kadastral karena menjadi acuan dan referensi dalam menentukan posisi dan batas-batas bidang tanah. Tanpa adanya titik dasar teknik yang jelas dan pasti, pengukuran dan pemetaan kadastral dapat mengalami kesalahan dan tidak akurat. Titik dasar teknik biasanya dipilih dan ditentukan dengan cermat berdasarkan pertimbangan kriteria teknis dan hukum yang berlaku, serta harus memiliki koordinat yang pasti dan stabil. Dengan adanya titik dasar teknik yang baik, diharapkan pengukuran dan pemetaan kadastral dapat dilakukan dengan akurat dan dapat diandalkan dalam mendukung kegiatan pembangunan dan pelayanan publik yang berkaitan dengan bidang tanah.

Titik dasar teknik merupakan suatu titik yang mempunyai koordinat diperoleh dari suatu pengukuran dan perhitungan dalam suatu sistem tertentu yang berfungsi sebagai titik kontrol atau titik ikat untuk keperluan pengukuran dan rekonstruksi batas (Pasal 1 (13) PP no.24 tahun 1997).

titik dasar teknik dibagi menjadi 5 orde berdasarkan tingkat kerapatannya. Orde 0 dan 1 merupakan titik dasar teknik yang pemasangannya dilakukan oleh Bakosurtanal, sedangkan orde 2, 3, dan 4 serta titik dasar teknik perapatan dilakukan oleh BPN. Pembagian orde ini dilakukan berdasarkan akurasi dan kerapatan titik dasar teknik tersebut, di mana orde yang lebih tinggi memiliki tingkat akurasi dan kerapatan yang lebih tinggi pula. Titik dasar teknik dijabarkan berikut seperti tabel di bawah ini :

**Tabel 1.** Klasifikasi titik dasar teknik.

| <b>Titik Dasar Teknik</b> | <b>Kerapatan</b> | <b>Instansi</b>            |
|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Orde 0                    | $\geq 50$ km     | Badan Informasi Geospasial |
| Orde 1                    | $\pm 20 - 50$ km | Badan Informasi Geospasial |
| Orde 2                    | $\pm 10$ km      | BPN                        |
| Orde 3                    | $\pm 1 - 2$ km   | BPN                        |
| Orde 4                    | $\pm 150$ m      | BPN                        |

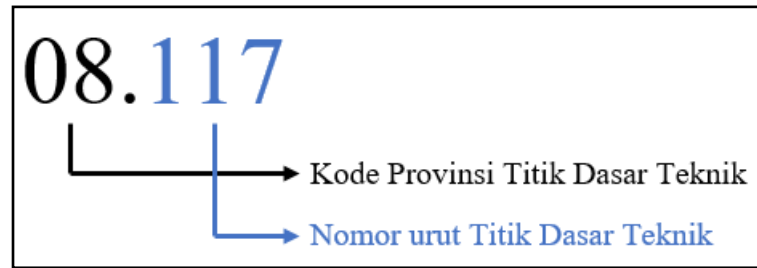
### 2.6.1. Bentuk, Ukuran dan Penomoran Titik Dasar Teknik

Titik dasar teknik dibuat dengan konstruksi beton dari campuran semen, pasir dan kerikil berkerangka besi lalu diberi warna biru dan dilengkapi dengan marmer dan logam yang berbentuk tablet yang memuat sekurang-kurangnya nomor titik dasar teknik tersebut, ukuran titik dasar teknik ialah seperti sebagai berikut:

1. Titik Dasar Teknik orde 2 : (35×35×80) cm
2. Titik Dasar Teknik orde 3 : (30×30×60) cm
3. Titik Dasar Teknik orde 4 : (20×20×40) cm atau disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Titik dasar teknik memiliki sistem kode penomoran di tiap masing – masing ordenya, macam – macam kode di tiap orde seperti berikut di bawah ini :

1. Titik dasar teknik orde 2 terdiri dari 5 digit, 2 digit merupakan kode propinsi, 3 digit adalah nomor urut titik dasar teknik.
2. Titik dasar teknik orde 3 terdiri dari 7 digit, 2 digit pertama kode propinsi, 2 digit selanjutnya kode kota/kabupaten, dan 3 digit terakhir merupakan nomor urut titik dasar teknik.
3. Titik Dasar teknik orde 4 terdiri dari 11 digit, 2 digit pertama kode propinsi, 2 digit selanjutnya kode kota/kabupaten, 2 digit berikutnya kode kecamatan, 2 digit berikutnya kode desa, dan 3 digit terakhir merupakan nomor urut titik dasar teknik.



**Gambar 1.** Keterangan penomoran titik dasar teknik orde 2.

### 2.6.2. Titik Dasar Teknik Orde 2

Titik dasar teknik orde 2 adalah titik dasar teknik yang umumnya digunakan dalam pengukuran dengan kerapatan atau ketelitian hingga  $\pm 10$  km. Pemasangan titik dasar teknik orde 2 dilakukan oleh Kantor Pertanahan setempat dengan melakukan pengukuran dan perhitungan yang diikatkan ke titik dasar teknik orde 2 terdekat. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan koordinat yang akurat dan dapat dijadikan acuan dalam pengukuran bidang tanah di sekitarnya. Dengan menggunakan titik dasar teknik orde 2, pengukuran bidang tanah dapat dilakukan dengan lebih presisi dan akurat.



**Gambar 2.** Titik dasar teknik tampak atas.



**Gambar 3.** Titik dasar teknik tampak samping.

### **2.7. Kesalahan dan Bias pada Sinyal GNSS**

Data jarak yang diperoleh dari pengamatan *GNSS*, baik itu data *pseudorange* dan *phaserange*, tidak terlepas dari kesalahan dan bias. Kesalahan dan bias ini dapat terjadi di *receiver*, satelit, maupun dalam penjalaran sinyal *GNSS* tersebut. Kesalahan dan bias tersebut meliputi kesalahan orbit satelit, kesalahan jam satelit dan penerima, bias ionosfer, bias troposfer, *multipath*, *imaging*, *cycle slips*, ambiguitas fase, serta derau (Abidin, 2007). Kesalahan dan bias ini akan memengaruhi akurasi dan presisi dari koordinat yang ditentukan dari pengamatan *GNSS*. Strategi pengamatan yang tepat akan memengaruhi efek kesalahan dan bias tersebut.

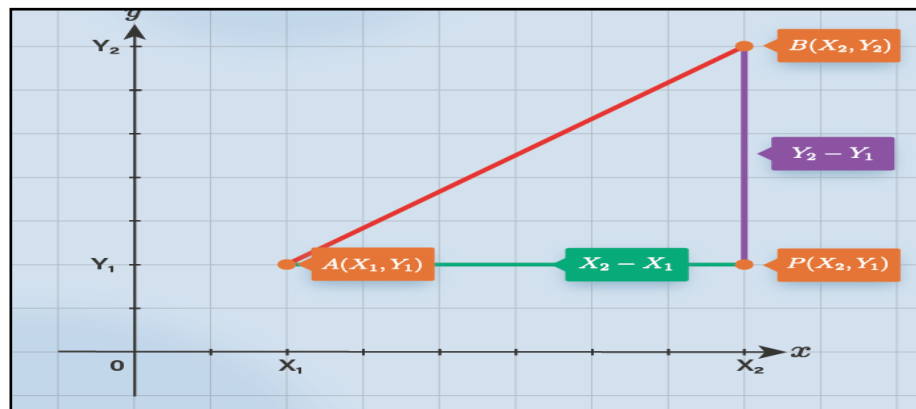
Untuk melakukan pengamatan *GNSS* yang baik, terdapat beberapa tahap yang perlu dilakukan. Tahap pertama adalah memilih lokasi pengamatan *GNSS* yang optimal, diikuti dengan pemilihan satelit *GNSS* yang akan digunakan, dan terakhir adalah pemrosesan data satelit menggunakan metode yang tepat. Selain itu, pemahaman kondisi di lapangan seperti cuaca, topografi, dan lingkungan sekitar juga diperlukan untuk memastikan pengukuran yang akurat. Dengan memahami kondisi tersebut, kita dapat menentukan apakah perlu dilakukan pengukuran secara pasti atau cukup dengan mengestimasi nilai dari bias yang mungkin terjadi selama penjalaran sinyal *GNSS*.

## 2.8. Perhitungan Jarak

Jarak merupakan angka yang menunjukkan jauh sesuatu titik dengan titik lainnya. Jarak juga dapat diartikan seperti sesuatu yang menghubungkan dua objek atau dua lokasi, banyak cara yang dapat dipakai untuk melakukan perhitungan jarak salah satunya menggunakan rumus matematika yaitu Teorema Pythagoras dengan persamaan sebagai berikut:

$$C^2 = A^2 + B^2 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana A dan B adalah sisi siku – siku dan C adalah sisi miring.



**Gambar 4.** Teorema pythagoras.

Dari gambar 1 diatas diketahui titik A ( $x_1, y_1$ ) dan B ( $x_2, y_1$ )

1. Tarik garis mendatar yang sejajar sumbu X dan melalui titik A, dan garis vertikal ke bawah yang melalui titik B. kedua garis akan berpotongan di titik P.

Terbentuklah sebuah segitiga siku-siku APB siku-siku di P.

- a. Jarak titik A terhadap sumbu X =  $x_1$
- b. Jarak titik P terhadap sumbu X =  $x_2$

Maka panjang AP =  $x_2 - x_1$

- a. Jarak titik B terhadap sumbu Y =  $y_2$
- b. Jarak titik P terhadap sumbu Y =  $y_1$

Maka panjang PB =  $y_2 - y_1$



Sehingga dengan menggunakan rumus Phytagoras diperoleh:

$$AB = \sqrt{(AP)^2 + (PB)^2} \dots \dots \dots (2)$$

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \dots \dots \dots (3)$$

$$AB = \sqrt{-(x_1 - x_2)^2 + -(y_1 - y_2)^2} \dots \dots \dots (4)$$

$$AB = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \dots \dots \dots (5)$$

Dengan demikian terbukti bahwa jarak titik A dan titik B adalah

$$AB = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \dots \dots \dots (6)$$

## 2.9. Ketelitian Luas Menurut BPN

BPN juga memiliki tugas untuk mengawasi pelaksanaan peraturan-peraturan yang terkait dengan pengukuran dan pemetaan tanah serta memastikan bahwa setiap pengukuran dan pemetaan yang dilakukan telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. (Wardani, 2016), Juknis PMNA / KBPN No.3 Tahun 1997 dan berdasarkan Modul tentang Survei Kadastral yang dikeluarkan oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional tahun 2014 dinyatakan persamaan mengenai ketelitian luas yaitu:

$$KL = \leq 0,5 \sqrt{L} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

KL : Ketelitian Luas yang di izinkan (m<sup>2</sup>)

L : Luas bidang tanah yang diukur (m<sup>2</sup>)

## **BAB III**

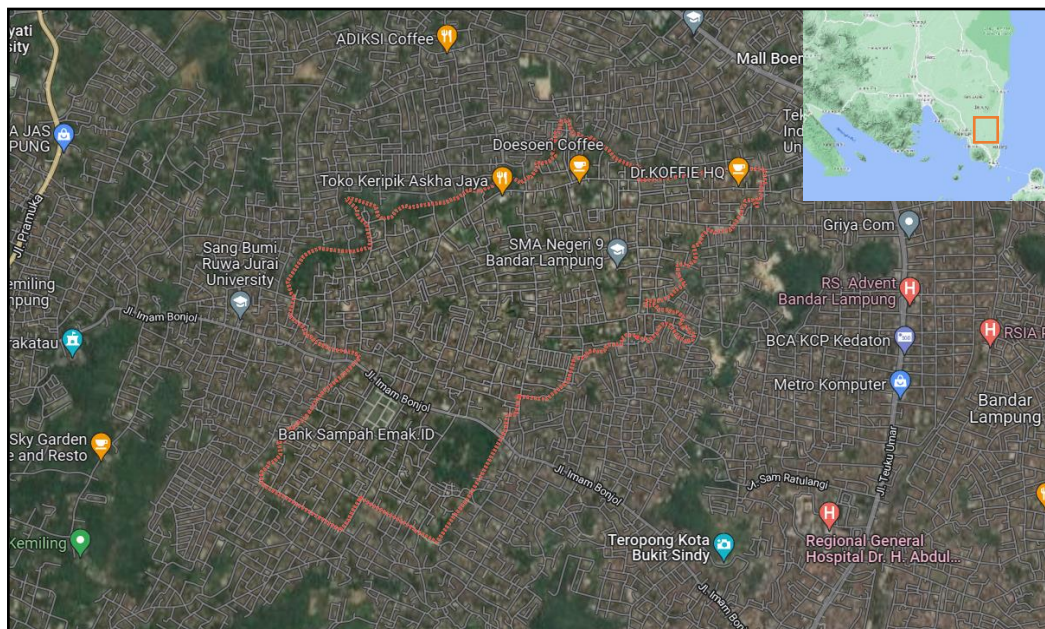
### **PELAKSANAAN TUGAS AKHIR**

#### **3.1. Lokasi Tugas Akhir**

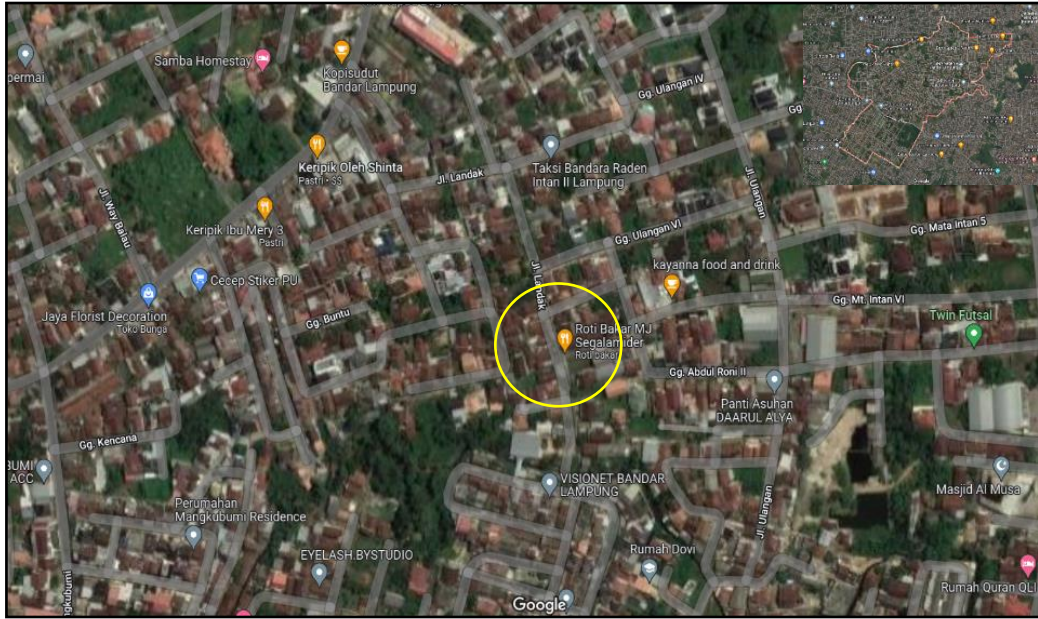
Waktu : 8 Agustus 2022 – 10 Agustus 2022

Lokasi Penelitian : Kel. Segala Mider, Kec. Tanjung Karang, Barat Kota Bandar Lampung.

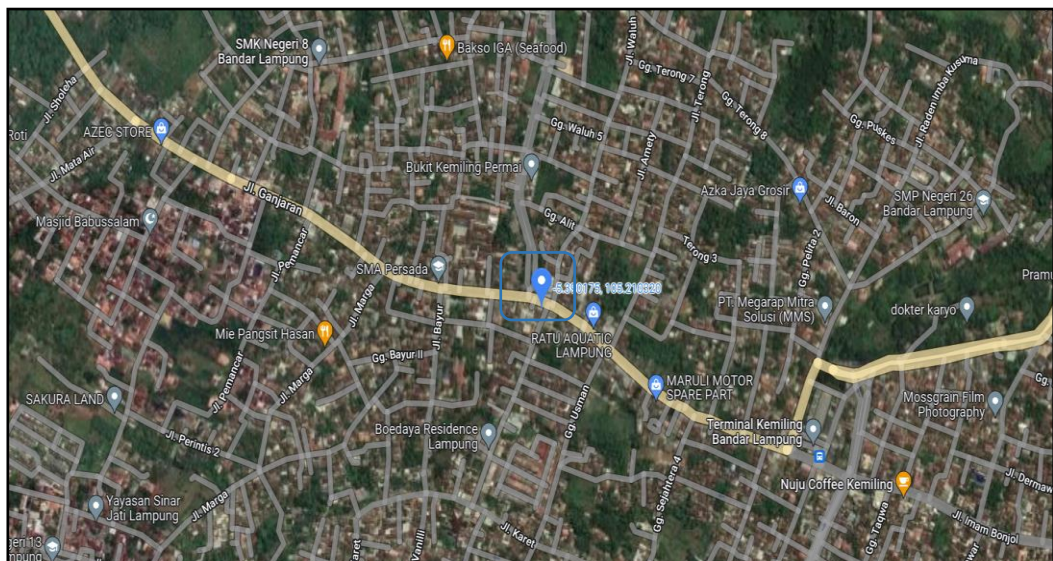
Lokasi Berdiri Base (TDT) : Jl. Imam Bonjol Perum BKP, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung.



**Gambar 5.** Kelurahan Segala Mider, Kota Bandar Lampung.



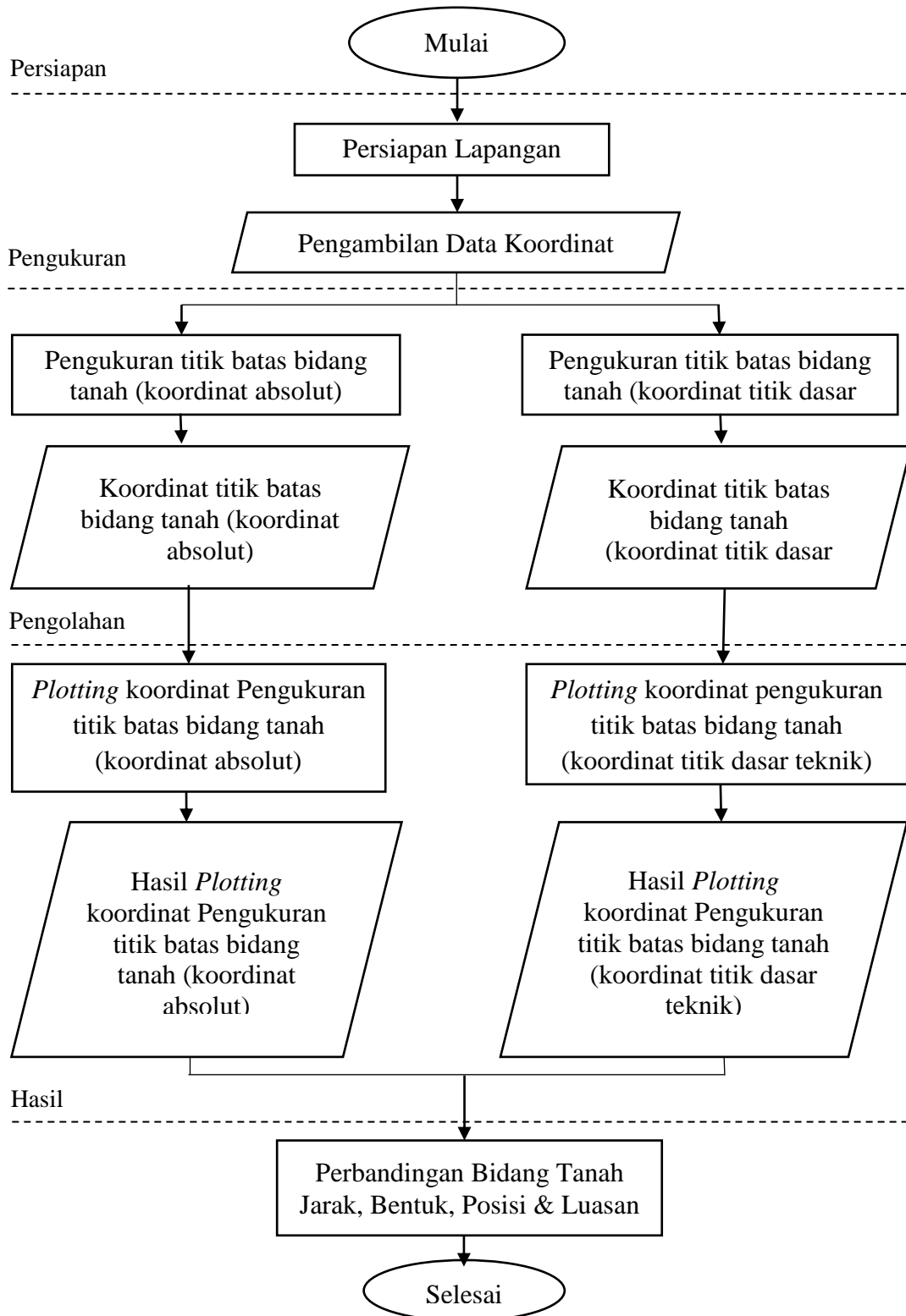
**Gambar 6.** Lokasi penelitian.



**Gambar 7.** Lokasi berdiri base titik dasar teknik.

Adapun metodologi pada Tugas Akhir ini meliputi persiapan yaitu persiapan lapangan dan pengambilan data koordinat, tahap selanjutnya melaksanakan pengukuran antara kedua metode pengukuran bidang tanah *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat absolut dan koordinat titik dasar teknik, kemudian plotting koordinat. Setelah dilakukan plotting koordinat melakukan pengolahan, selanjutnya masuk ke tahap hasil yaitu dengan membandingkan antara kedua

metode pengukuran batas bidang tanah menggunakan *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat absolut dan titik dasar teknik.



**Diagram 1.** Diagram alir tugas akhir.



### 3.2. Tahap Persiapan Lapangan

Pada tahap persiapan ini meliputi melakukan koordinasi pihak kantor ATR/BPN Kota Bandar Lampung kepada pihak yang bertanggung jawab untuk menunjukan lokasi bidang tanah dan patok batas bidang tanah, serta nama nama tetangga di bidang tanah yang akan di laksanakan pengukuran. Selanjutnya memberitahukan pihak terkait bahwa akan dilaksanakan pengukuran pada waktu yang ditetapkan juga persiapan alat yang meliputi, *GNSS Geodetic Comnav T300*, *Remote Controller*, *Statip*, *Pole Stick*, dan Laptop.

### 3.3. Tahap Pengambilan Data Koordinat Pengukuran

Pada tahap pengambilan data koordinat ini dilakukan pada Kota Bandar Lampung. Pengambilan koordinat pengukuran dilakukan melalui dua kali proses pengukuran yaitu pengukuran metode *RTK-NTRIP Mobile Base* dan metode *RTK-NTRIP* dengan acuan titik dasar teknik, yang dimana letak titik dasar teknik yang terdekat pada lokasi pengukuran dengan jarak  $\pm 12$  km yaitu titik dasar teknik Orde 2 nomor 08117 yang letaknya di Bukit Kemiling Permai, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung. Tahap – tahap pengukuran ini dilakukan dalam dua kali pengukuran dengan metode yang berbeda yaitu sebagai berikut :

#### 3.3.1. Pengukuran Metode *RTK-NTRIP Mobile Base*

Metode pengukuran ini dilakukan dengan cara apabila *GNSS* difungsikan sebagai *base* maka alat *GNSS* tersebut tidak digerakkan posisinya diam dan diberdirikan di tempat yang terbuka dengan posisi *centering*. Sedangkan *rover* posisi *GNSS* nya dapat digerakkan sesuai kebutuhan dan detail pengukuran yang diinginkan. Adapun langkah proses pengambilan data ukur bidang tanah dengan Metode *RTK-NTRIP Mobile Base* seperti berikut dibawah ini:

1. Langkah pertama dalam pengukuran survei *GNSS* yaitu dengan mendirikan *statif* dan *tribrach*.

2. Melakukan *sentering tribrach* dengan cara memutar sekrup ABC sampai gelembung *nivo* kotak dan *nivo* tabung tepat berada ditengah.
3. Menyambungkan *Base* dengan *statif* dan *tribrach* yang sudah *centering* lalu hidupkan seperti di bawah ini.



**Gambar 8.** GNSS sebagai *base*.

4. Setting *Base* dengan menggunakan *Remote Controller*.
5. Meletakkan *Rover* dan *Pole Stick* pada titik sudut bidang tanah pada lokasi pengukuran.
6. Lalu Mengambil koordinat pengukuran bidang tanah dengan *Remote Controller*.

### 3.3.2. Pengukuran Metode RTK-NTRIP Terikat pada Titik Dasar Teknik

Metode *RTK-NTRIP* dengan acuan titik dasar teknik dilakukan dengan menggunakan titik dasar teknik yang tersebar di beberapa tempat di Provinsi Lampung sebagai stasiun referensi atau acuan pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan cara apabila *GNSS* difungsikan sebagai *base* maka alat *GNSS* tersebut tidak digerakkan posisinya diam dan diberdirikan di atas titik dasar teknik dengan posisi *centering*. Sedangkan *rover* posisi *GNSS* nya dapat digerakkan sesuai kebutuhan dan detail pengukuran yang diinginkan. Adapun langkah proses pengambilan data ukur bidang tanah dengan Metode *RTK-NTRIP* terikat pada titik dasar teknik seperti berikut dibawah ini:

1. Langkah pertama dalam pengukuran survei *GNSS* yaitu dengan mendirikan *statif* dan *tribrach* pada titik dasar teknik terdekat.
2. Melakukan *sentering tribrach* dengan cara memutar sekrup ABC sampai gelembung *nivo* kotak dan *nivo* tabung tepat berada ditengah.
3. Menyambungkan *Base* dengan *statif* dan *tribrach* yang sudah *centering* lalu hidupkan seperti di bawah ini.



**Gambar 9.** *GNSS* dengan acuan titik dasar teknik sebagai base.

4. Melakukan *setting Base* lalu masukkan koordinat titik dasar teknik nomor 08117 pada *Remote Controller*..

**Gambar 10.** Memasukkan koordinat TDT pada *controller*.

| Nomor_TDT | Orde_TDT | Kabupaten      | Kecamatan            | Kelurahan     | Status      | Latitude    | Longitude    |
|-----------|----------|----------------|----------------------|---------------|-------------|-------------|--------------|
| 08005     | 2        | Bandar Lampung | Tanjung Senang       | Tanjung Senam | Rusak Berat | -5.36916667 | 105.27166667 |
| 08117     | 2        | Bandar Lampung | Kemling              | Sumber Rejo   | Baik        | -5.39000000 | 105.21027778 |
| 08202     | 2        | Bandar Lampung | Panjang              | Srengem       | Hilang      | -5.49361111 | 105.32611111 |
| 0801006   | 3        | Bandar Lampung | Teluk Betung Utara   | Sumur Putri   | Baik        | -5.43194444 | 105.24805556 |
| 0801007   | 3        | Bandar Lampung | Teluk Betung Utara   | Kupang Tebang | Baik        | -5.43888889 | 105.26555556 |
| 0801012   | 3        | Bandar Lampung | Bumi Waras           | Bumi Raya     | Baik        | -5.43444444 | 105.28000000 |
| 0801014   | 3        | Bandar Lampung | Tanjung Karang Pusat | Gotong Royong | Baik        | -5.42666667 | 105.25500000 |
| 0801020   | 3        | Bandar Lampung | Enggal               | Pahoman       | Baik        | -5.42916667 | 105.27361111 |
| 0801035   | 3        | Bandar Lampung | Tanjung Karang Barat | Segala Mider  | Rusak Berat | -5.38611111 | 105.24805556 |
| 0801039   | 3        | Bandar Lampung | Kedaton              | Labuhan Ratu  | Baik        | -5.37888889 | 105.26277778 |

**Gambar 11.** Sebaran dan koordinat titik dasar teknik.

5. Meletakkan *Rover* dan *Pole Stick* pada titik sudut bidang tanah pada lokasi pengukuran.
6. Lalu mengambil koordinat pengukuran bidang tanah dengan *Remote Controller*.

### 3.4. Plotting Koordinat

Proses plotting koordinat kedua metode pengukuran dilakukan dengan cara yang sama, dibutuhkan Laptop yang telah terinstal software *AutoCad Map* dan data csv



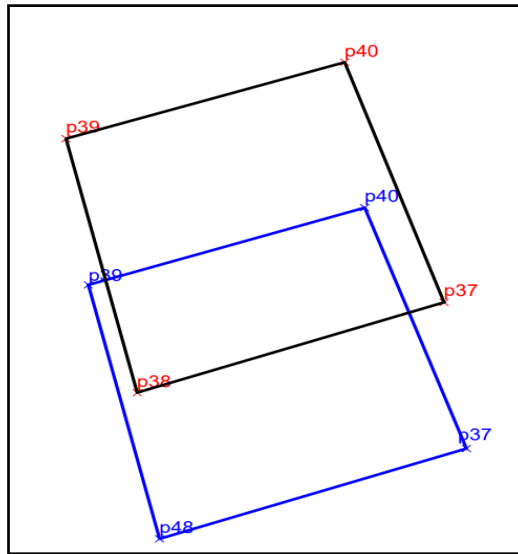
hasil pengukuran di lapangan. Tahap-tahap penggambaran kedua metode pengukuran bidang tanah adalah sebagai berikut :

1. membuka data ukur yang telah diunduh pada *Controller*, data tersebut berupa *file* dengan format “.dxf” dengan cara pilih file > *open* > pilih *file* yang ingin di buka
2. Setelah *file* data ukur dibuka maka akan muncul titik koordinat yang diambil melalui *controller* pada saat pengukuran.
3. membuka peta kerja desa dengan cara klik *insert* citra > ubah zona ke TM3-48.1 > lalu klik *get tile*.
4. Setelah itu, melakukan penarikan garis untuk penggabungan antar titik koordinat sesuai dengan bentuk bidang yang diambil sebelumnya pada saat pengukuran
5. Setelah setiap titik yang digabungkan sudah membentuk bidang tanah, maka selanjutnya dapat memberikan penamaan bidang dan nomor urut bidang pada bidang tanah tersebut. Tahapan ini dilakukan secara manual menggunakan tools “Text”.

### **3.5. Melakukan Perbandingan Bidang Tanah Kedua Metode Pengukuran**

Perbandingan antara kedua pengukuran bidang tanah *GNSS RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat base absolut dan koordinat base titik dasar teknik ini dilakukan pada software *AutoCad Map 2020*. Hal – Hal yang dilakukan saat melakukan perbandingan bidang tanah terdiri dari :

1. Melakukan perbandingan selisih koordinat dan jarak yang dilakukan dengan menggunakan data koordinat antara kedua pengukuran, *RTK-NTRIP Mobile Base* dan *RTK-NTRIP* Terikat pada titik dasar teknik yang dilakukan pada *microsoft excel*.
2. Membandingkan bentuk dan posisi dilakukan dengan membandingkan bentuk bidang tanah secara visual, maksudnya keseluruhan bidang tanah ditampilkan pada software *AutoCad Map* kemudian dilihat kenampakannya secara jelas satu dengan yang lainnya.



**Gambar 12.** Contoh perbandingan pengukuran batas bidang tanah.

3. Untuk melihat luas bidang tanah bisa dilakukan dengan klik bidang tanah → klik kanan → lalu pilih properties.

| Geometry            |             |
|---------------------|-------------|
| Current Vertex      | 1           |
| Vertex X            | 68429.6738  |
| Vertex Y            | 902592.4956 |
| Start segment width | 0.0000      |
| End segment width   | 0.0000      |
| Global width        | 0.0000      |
| Elevation           | 120.9169    |
| Area                | 152.4500    |
| Length              | 50.2942     |

**Gambar 13.** Contoh mengetahui luas pada AutoCad Map 2020.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan pergeseran jarak, dan perbandingan luas dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengukuran batas bidang tanah pengukuran *GNSS Metode RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat base absolut dan koordinat base titik dasar teknik, terjadi pergeseran titik batas bidang tanah absolut terhadap titik dasar teknik pada lokasi 1 dengan besar pergeseran koordinat (rata-rata = 6,178 m<sup>2</sup>, memiliki rata – rata arah pergeseran 173,559°), lokasi 2 dengan besar pergeseran koordinat (rata-rata = 6,222 m<sup>2</sup> memiliki arah pergeseran 173,112°), lokasi 3 dengan besar pergeseran koordinat (rata-rata = 6,224 m<sup>2</sup> memiliki rata – rata arah pergeseran 173,198°), lokasi 4 dengan besar pergeseran koordinat (rata-rata = 6,238 m<sup>2</sup> memiliki arah pergeseran 173,159°), dan lokasi 5 dengan besar pergeseran koordinat (rata-rata = 6,269 m<sup>2</sup> memiliki arah pergeseran 172,675°). Besar penyimpangan (standar deviasi) pergeseran sebesar 0,066 m.
2. Hasil perhitungan pengukuran batas bidang tanah menggunakan *GNSS Metode RTK-NTRIP Mobile Base* koordinat base absolut dan koordinat base titik dasar teknik memiliki selisih luas sebesar lokasi 1 (rata-rata selisih luas = 1,23 m<sup>2</sup>, memiliki persentase selisih luas rata – rata 1,39 m<sup>2</sup>), lokasi 2 (rata-rata selisih luas = 0,73 m<sup>2</sup>, memiliki persentase selisih luas rata – rata 0,61 m<sup>2</sup>), lokasi 3 (rata-rata selisih luas = 0,11 m<sup>2</sup>, memiliki persentase selisih luas rata – rata 0,10 m<sup>2</sup>), lokasi 4 (rata-rata selisih luas = 0,58 m<sup>2</sup>, memiliki persentase selisih luas rata – rata 0,94 m<sup>2</sup>) dan lokasi 5 (rata-rata selisih luas = 1,80 m<sup>2</sup>, memiliki persentase selisih luas rata – rata 1,19 m<sup>2</sup>). Nilai selisih luas bidang tanah secara keseluruhan masuk batas toleransi yang diizinkan yaitu  $< 0,5 \sqrt{L}$ , yang digunakan oleh Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional.

## 5.2. Saran

Pengukuran alat dengan *GNSS Metode RTK-NTRIP Mobile Base* untuk pembuatan peta bidang tanah masih banyak dipakai pada Kementerian Agraria dan Tata Ruang / Badan Pertanahan Nasional padahal posisi koordinat pada pengukuran ini tidak tetap dan dapat berubah – ubah karena tidak mengacu pada acuan (tidak terikat pada koordinat secara nasional). Pengukuran dan pemetaan kadastral seharusnya memenuhi kaidah-kaidah teknis pengukuran dan pemetaan agar bidang tanah yang diukur dan dipetakan dapat diketahui letak maupun batasnya diatas peta, serta dapat direkonstruksi batas – batasnya di lapangan apabila batas-batas bidang tersebut rusak atau hilang (Pasal 1 (13) PP no.24 tahun 1997). Oleh karena itu diperlukan adanya titik ikat yang permanen dan mempunyai koordinat nasional dalam pengukuran pembuatan peta bidang agar dapat dijadikan referensi dalam pengukuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, D., & Bur, A. (2020). Kepastian Hukum Dan Perlindungan Hukum Dalam Sistem Publikasi Pendaftaran Tanah Di Indonesia. *Jurnal Bina Mulia Hukum*, 5(2), 220–239. <https://doi.org/10.23920/jbmh.v5i2.11>
- Arsyad. (1989). Lahan adalah permukaan bumi yang berupa tanah, batuan, mineral dan kandungan cairan yang terkandung didalamnya. *Journal of Human Development*, 6(1), 1–22. [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/the-world-economy\\_9789264022621-](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/the-world-economy_9789264022621-)
- Bagus, A. (2012). *Perbandingan Hasil Ukuran Antara Receiver Gnss Rtk Dengan Receiver Gnss Metode Rtk-Ntrip*.
- Juhadi. (2007). Pola-Pola Pemanfaatan Lahan Dan Degradasi Lingkungan Pada Kawasan Perbukitan. *Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 4(1), 11–24.
- Oetomo, B. (1987). *Pemakaian t a n a h tan pa izin yang berhak/kuasanya dalam kaita n n ya dengan undang undang pokok agraria*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2016). *Petunjuk Teknis Dirjen Infrastruktur Keagrariaan Kementerian ATR/BPN Nomor 01/JUKNIS-300 Tahun 2016 tentang Pengukuran dan Pemetaan Bidang Tanah Sistematis Lengkap*. 0–31. <http://www.bpn.go.id/PUBLIKASI/Peraturan-Perundangan>
- Sarwendami. (2018). Identifikasi Perubahan Guna Lahan Permukiman Menj Kegiatan Komersial Serta Dampaknya Terhadap Perubahan M Pencaharian Dan Pendapatan Masyarakat Di Kelurahan Lebak Siliwangi Kota Bandung. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1(1), 15–31.
- Sibuea, H. Y. P. (2011). Arti Penting Pendaftaran Tanah Untuk Pertama Kali. *Negara Hukum*, 2(2), 287–306.
- Syaifullah, Arief, K. (2014). *Survei Kadastral*. 236.