

**PEMANFAATAN CORS ULPC METODE RTK NTRIP UNTUK
PENGUKURAN BATAS DUSUN 06 DESA WAY HUWI KECAMATAN
JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

(Tugas Akhir)

Oleh

ADE WILIANSYAH

NPM 1805061044



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**PEMANFAATAN CORS ULPC METODE RTK NTRIP UNTUK
PENGUKURAN BATAS DUSUN 06 DESA WAY HUWI KECAMATAN
JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

ADE WILIANSYAH

Tugas Akhir

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

Pada

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



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PEMANFAATAN CORS ULPC METODE RTK NTRIP UNTUK PENGUKURAN BATAS DUSUN 06 DESA WAY HUWI KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Oleh

Ade Wiliansyah

Batas wilayah merupakan hal yang sangat penting, terkait dengan pengelolaan sumber daya yang dimiliki oleh suatu daerah. Desa way huwi lebih tepatnya pada dusun 6 merupakan desa yang berkembang dengan pesat, kaitannya dengan berdirinya Institut Teknologi Sumatera yang membuat dusun 6 desa way huwi menjadi kawasan yang ramai serta meningkatkan harga jual tanah pada daerah tersebut. Dalam rangka menghadirkan CORS sebagai stasiun referensi yang menyediakan layanan lokasi berbasis teknologi GNSS, CHC *Navigation* Shanghai menghibahkan CORS dengan antena tipe C220GR2 dan dilengkapi dengan receiver CHC N 72 kepada Universitas Lampung. CORS ini kemudian diberi nama ULPC (Universitas Lampung CORS).

Penelitian ini dilaksanakan untuk Mengetahui ketelitian pengukuran menggunakan CORS ULPC dengan jarak 8,5 kilometer dari base station CORS ULPC sesuai dengan Permendagri nomor 45 tahun 2016 tentang penetapan dan penegasan batas desa. Mengetahui selisih luas wilayah hasil pengukuran terhadap peta administrasi wilayah dusun sebelumnya, Mengetahui kesesuaian patok batas dusun dengan aturan dalam permendagri No 45 Tahun 2016.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa CORS ULPC dapat digunakan untuk pengukuran batas Dusun dengan jarak antara *base station* CORS ULPC dengan *rover* GNSS sejauh 8,5 kilometer masih mendapatkan ketelitian yang bagus, namun masih terdapat beberapa titik yang mendapatkan status tidak fix sehingga pengukuran dilakukan dengan menambahkan metode trilaterasi. Pada hasil pengukuran luas yang didapatkan memiliki selisih yang cukup besar dengan peta batas administrasi dusun yang dimiliki sebelumnya. Penanda batas pada dusun 6 desa way huwi ini telah sesuai dengan permendagri no 45 tahun 2016.

Kata Kunci : Batas Administratif Dusun, CORS ULPC.

ABSTRACT

UTILIZATION OF CORS ULPC METHOD RTK NTRIP FOR MEASURING THE BOARD OF hamlets 06 WAY HUWI VILLAGE, JATI AGUNG DISTRICT, LAMPUNG SELATAN REGENCY

By

Ade Wiliansyah

Territory boundaries are very important, related to the management of resources owned by a region. Way Huwi Village, more precisely in Hamlet 6, is a village that is developing rapidly, in relation to the establishment of the Sumatra Institute of Technology which made Way Huwi Village 6 a bustling area and increased the selling price of land in that area. In order to present CORS as a reference station that provides location services based on GNSS technology, CHC Navigation Shanghai donated CORS with an antenna type C220GR2 and equipped with a CHC N 72 receiver to the University of Lampung. This CORS was later named ULPC (Lampung University CORS). This research was conducted to determine the accuracy of measurements using CORS ULPC with a distance of 8.5 kilometers from the CORS ULPC base station in accordance with Permendagri number 45 of 2016 concerning the establishment and confirmation of village boundaries. Knowing the difference in the area of the measurement results to the administrative map of the previous hamlet area, Knowing the suitability of the hamlet boundary markers with the regulations in Permendagri No. 45 of 2016. In this study it can be concluded that CORS ULPC can be used for measuring Hamlet boundaries with the distance between the CORS ULPC base station and the GNSS rover as far as 8.5 kilometers still getting good accuracy, but there are still some points that get non-fixed status so measurements are carried out by adding the trilateration method. The results of the measurement of the area obtained have a significant difference with the map of the administrative hamlet boundaries previously owned. The boundary markers in the hamlets of 6 Way Huwi villages are in accordance with Permendagri No. 45 of 2016.

Keywords: Hamlet Administrative Boundary, CORS ULPC.

HALAMAN PENGESAHAN

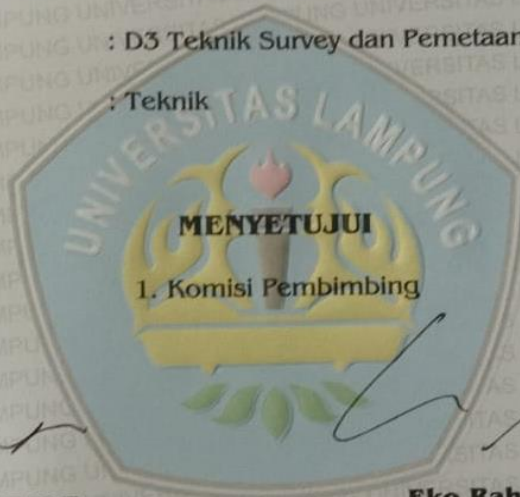
Judul Tugas Akhir : **PEMANFAATAN CORS ULPC METODE RTK
NTRIP UNTUK PENGUKURAN BATAS DUSUN
06 DESA WAY HUWI KECAMATAN JATI
AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**

Nama Mahasiswa : **Ade Wiiansyah**

NPM : 1805061044

Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan

Fakultas : Teknik



Citra Dewi, S.T.M.Eng
NIP 19820112200812 2 001

Eko Rahmadi, S.T.,M.T.
NIP 19710210200501 1 002

2. Ketua Jurusan Teknik Geodesi Geomatika

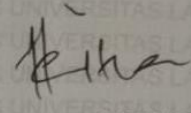
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fauzan'.

Ir. Fauzan Murdapa, S.T., M.T., IPM
NIP. 196410121992031002

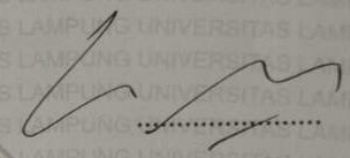
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

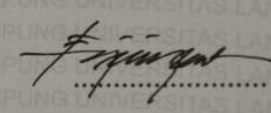
Ketua : Citra Dewi, S.T.M.Eng



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



Penguji : Dr. Fajriyanto, S.T., M.T.



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. ENG. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }
NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Komprehensif : 1 Desember 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Penulis adalah **ADE WILIANSYAH** dengan NPM 1805061044 dengan ini menyatakan bahwa apa-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 dipertanggungjawabkan apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka penulis siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Desember 2022

Yang me



Ade Wiliansyah
NPM 1805061044

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 12 Mei 1999, penulis merupakan anak pertama dari pasangan Ibu Nurhayati dan Bapak Tarsali.

Jenjang akademis penulis dimulai sejak Sekolah Dasar di SDN 1 Haji Pemanggilan pada tahun 2011. Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Anak Tuha pada tahun 2014. Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN Unggul Terpadu Anak Tuha tahun 2017.

Pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa program studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Unila.. Pada tahun 2021 penulis melakukan kegiatan Kerja Praktik (KP) di Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Way Kanan dalam pelaksanaan pekerjaan Pendaftaran Tanah Sistematis Lengkap (PTSL).

MOTTO

“Dan aku belum pernah kecewa dalam berdoa kepada-Mu, wahai Tuhanku”
(QS. Maryam : 4)

“Tergelincirnya lidah itu lebih berbahaya daripada tergelincirnya kaki”
(Sayyidina Utsman bin Affan)

“Yang terjadi pada masa kini merupakan wujud dari apa yang dimohonkan
pada masa lalu”
(Ade Wiliansyah)

“Jati diri laki laki ada pada pundaknya”
(Ade wiliansyah)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang

Pesembahan kecil ini ku persembahkan untuk Allah Tuhan ku Yang Maha Esa

*Untuk diriku dan Orang tua ku yang selalu mencintai dan tidak berhenti
mendoakan langkah keberhasilan dunia juga akhirat ku*

Untuk almarhumah ibuku yang selalu menjadi motivasi dalam hidup ku

Dan semua orang yang telah menyayangi dan berjalan bersama ku

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “PEMANFAATAN CORS ULPC METODE RTK NTRIP UNTUK PENGUKURAN BATAS DUSUN 06 DESA WAY HUWI KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang akan selalu dinantikan syafaat nya di yaumul akhir.

Tugas akhir ini disusun guna untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan untuk para pembaca, serta dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan pemikiran untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis maupun bagi pihak yang berkepentingan.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang penulis miliki. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir antara lain:

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Firiawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
1. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung.
2. Ibu Citra Dewi, ST., M.Eng. dan bapak Eko Rahmadi, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing tugas akhir.
3. Bapak Dr. Fajriyanto, ST., M.T. selaku dosen penguji tugas akhir.

4. Bapak Romi Fadly, ST., M.Eng. yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses pengambilan data dilapangan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Survey dan Pemetaan Unila. Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
7. Ismail Mahmud, M Indra Sunandar, M Aziz Anafi, M Alfian Muluk, Kevin Virnando, yang telah mendukung dan membantu dalam pelaksanaan pengukuran di lapangan.
8. Serta teman-teman D3 Survey Pemetaan dan S1 Teknik Geodesi 2018 Universitas Lampung yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan proposal ini.

Semoga semua kebaikan yang diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan maupun perkataan dalam laporan ini. Akhir kata, penulis ucapkan terimakasih.

Bandar Lampung, Desember 2022

Ade Wiliansyah

1805061044

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR TABEL	XVI
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i>	5
2.2. Kesalahan dan Bias pada Sinyal GNSS	10
2.3. RTK NTRIP	10
2.4. <i>Continuously Operating Reference Station (CORS)</i>	11
2.5. CORS ULPC	12
III. METODE TUGAS AKHIR	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Tahapan Kegiatan.....	14
3.3. Tahap Persiapan	15
3.1.1 Persiapan Administrasi	15
3.1.2 Persiapan Alat dan Bahan	15
3.4. Pengumpulan Data Lapangan.....	15
3.5. Penyesuaian Tanda Batas	16
3.6. Pengukuran RTK-NTRIP.....	16
3.7. Pengukuran Metode Trilaterasi	22
3.8. Tahap Penggambaran	23
3.9. Tahap Penyajian	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Data Kordinat Hasil Pengukuran.....	24
4.2. Hasil Perhitungan Luas Wilayah.....	25
4.3. Gambar Hasil Pengukuran	25
4.4. Keterangan Penanda Batas	26
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1. Simpulan.....	28
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. CORS ULPC	12
Gambar 2. Lokasi Penelitian	13
Gambar 3. Diagram Alir Kegiatan	14
Gambar 4. Langkah Langkah Seting Alat.....	17
Gambar 5. Langkah Langkah Seting Alat.....	17
Gambar 6. Langkah Langkah Seting Alat.....	18
Gambar 7. Langkah Langkah Seting Alat.....	18
Gambar 8. Langkah Langkah Seting Alat.....	19
Gambar 9. Langkah Langkah Seting Alat.....	19
Gambar 10. Langkah Langkah Seting Alat.....	20
Gambar 11. Langkah Langkah Seting Alat.....	20
Gambar 12. Langkah Langkah Seting Alat.....	21
Gambar 13. Langkah Langkah Seting Alat.....	21
Gambar 14. Langkah Langkah Seting Alat.....	22
Gambar 15. Metode Trilaterasi	23
Gambar 16. Peta Batas Dusun.....	26
Gambar 17. Tanda Batas	27

DAFTAR TABEL

Table 1. Kordinat Hasil Pengukuran.....	24
Table 2. Selisih Kordinat.....	25
Table 3. Hasil Perhitungan Luas	25

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batas wilayah merupakan hal yang sangat penting, terkait dengan pengelolaan sumber daya yang dimiliki oleh suatu daerah. Potensi sumber daya alam yang dimiliki suatu daerah dapat dilakukan dengan optimal apabila batas wilayah telah ditentukan dengan tegas (Riadi, 2013).

Peta administrasi wilayah yang menggambarkan secara grafis batas daerah otonom merupakan produk hukum yang memiliki aspek legal karena peta tersebut sebagai lampiran yang tidak terpisahkan dari Undang-Undang Pembentukan Daerah (Joyosumarto, 2013).

Dalam konteks peradilan, peta legal merupakan alat bukti hukum yang sangat kuat, Semakin baik kualitas teknis suatu peta, maka peta tersebut memiliki nilai yang semakin kuat sebagai alat bukti.

Ketidaktegasan dan ketidakjelasan batas wilayah dapat memicu konflik karena tidak ada kepastian hukum akan batas-batas daerah. Persoalan perselisihan dalam batas wilayah pada umumnya adalah batas wilayah satu dengan wilayah lainnya yang tidak jelas dan tidak pasti, hal ini disebabkan karena kebanyakan daerah tidak memiliki tanda batas yang pasti secara fisik dilapangan sebagai batas wilayahnya. Akibat dari ketidakjelasan batas wilayah dapat berupa ketidakjelasan cakupan wilayah administrasi untuk penyelenggaraan kewenangan Pemerintah Daerah, Inefisiensi pelayanan kepada masyarakat, ketidakjelasan administrasi kependudukan., ketidakjelasan administrasi pertanahan, ketidakjelasan perizinan pengelolaan sumberdaya alam, kesulitan pengaturan tata ruang daerah.

Desa Way Huwi lebih tepatnya pada dusun 6 merupakan desa yang berkembang dengan pesat, kaitannya dengan berdirinya Institut Teknologi Sumatera yang berada tepat bersebelahan dengan wilayah Dusun 6 Desa Way Huwi yang membuat Dusun 6 Desa Way Huwi menjadi kawasan yang ramai serta meningkatkan harga jual tanah pada daerah tersebut. Oleh karena itu batas wilayah pada Dusun 6 Desa Way Huwi harus jelas, agar memudahkan dalam pengelolaan tata ruang dan juga jelas mengenai administrasi pertanahan.

Perkembangan teknologi di bidang survei dan pemetaan sangat membantu dalam memberikan kualitas teknis suatu peta untuk penentuan batas suatu wilayah. Salah satu teknologi pemetaan yang dikembangkan di Indonesia yaitu *Global Navigation Satellite System (GNSS) Continuously Operating Reference Stations (CORS)*.

CORS merupakan suatu teknologi berbasis *Global Navigation Satellite System (GNSS)* yang berwujud sebagai stasiun referensi yang pada setiap titiknya dilengkapi dengan *receiver* yang mampu menangkap sinyal dari satelit-satelit GNSS yang beroperasi secara kontinu 24 jam per hari, 7 hari perminggu dengan mengumpulkan, merekam, mengirim data, dan memungkinkan para pengguna memanfaatkan data untuk penentuan posisi, baik secara *post processing* maupun *real-time* (Direktorat Pengukuran Dasar BPN RI, 2009).

Salah satu metode pengukuran dengan menggunakan CORS adalah *Real Time Kinematic-Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (RTK NTRIP)*. Pengukuran *real time* ini berbasis posisi yang menghasilkan ketelitian tinggi, tingkat ketelitian penentuan posisi RTK NTRIP tersebut dapat terpenuhi jika lokasinya terbuka.

Universitas Lampung telah memiliki CORS yang merupakan hibah dari CHC Navigation Shanghai dalam rangka menghadirkan CORS sebagai stasiun referensi yang menyediakan layanan lokasi berbasis teknologi GNSS yang kemudian diberi nama ULPC (Universitas Lampung CORS), ULPC mulai beroperasi pada Desember 2021. Dengan adanya CORS yang dimiliki Universitas Lampung ini maka penulis mengangkat judul Tugas Akhir yang

kaitannya dengan pemanfaatan CORS ULPC sebagai titik ikat untuk pengukuran batas Dusun.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis merumuskan permasalahan apakah CORS ULPC dapat digunakan untuk pengukuran batas Dusun 6 Desa Way Huwi Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan sesuai dengan Permendagri nomor 45 tahun 2016 tentang penetapan dan penegasan batas desa.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui ketelitian pengukuran menggunakan CORS ULPC dengan jarak 8,5 kilometer dari *base station* CORS ULPC.
2. Mengetahui selisih luas wilayah hasil pengukuran terhadap peta administrasi wilayah dusun sebelumnya.
3. Mengetahui kesesuaian patok batas dusun dengan aturan dalam permendagri No 45 Tahun 2016.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jangkauan ketelitian CORS ULPC pada jarak 8,5 kilometer.
2. Mendapatkan luas wilayah Dusun 6 Desa Way Huwi kecamatan jati agung kabupaten lampung selatan yang lebih akurat.
3. Mengetahui patok batas yang sesuai dengan aturan dalam Permendagri No 45 tahun 2016.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Pengukuran batas dilaksanakan di Dusun 6 Desa Way Huwi Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

2. *Base Station* yang digunakan sebagai stasiun referensi adalah *base station* pada Teknik Geodesi dan Geomatika Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Penelitian yang dilakukan menitikberatkan pada pelaksanaan pengukuran batas dusun dengan menggunakan CORS ULPC metode RTK-NTRIP menggunakan akses data *internet provider* tri dan mengacu pada ketentuan ketelitian pada Permendagri nomor 45 tahun 2016 tentang penetapan dan penegasan batas desa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Global Navigation Satellite System (GNSS)*

Pada awal tahun 1980-an penentuan posisi berbasis satelit GPS (*Global positioning system*) dikembangkan oleh Amerika Serikat. Teknologi tersebut menerapkan prinsip trilaterasi dalam penentuan posisinya. Seiring dengan perkembangan zaman, terminologi teknologi penentuan posisi berbasis satelit berubah menjadi GNSS (*Global Navigation Satellite System*). GNSS merupakan gabungan dari beberapa teknologi penentuan posisi berbasis satelit yang dikembangkan oleh negara-negara yang berbeda, seperti Glonass dari Rusia, Beidou dari China, dan Galileo dari Eropa yang bersifat secara global (Gumilar dan Bramanto, 2021).

Teknologi GNSS memiliki banyak keunggulan dibandingkan teknologi-teknologi penentuan posisi terdahulu, sehingga menyebabkan teknologi GNSS banyak digunakan untuk berbagai keperluan dan sangat menarik. Penentuan posisi menggunakan GNSS dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja di belahan dunia dan tidak terhalang oleh cuaca. Saat ini, penggunaan teknologi GNSS di Indonesia berkembang sangat cepat. Teknologi GNSS digunakan pada dasarnya untuk kegiatan penentuan posisi, baik itu di darat, laut, maupun udara. Salah satu aplikasi penentuan posisi dengan teknologi GNSS di darat yang cukup penting, yakni untuk pembuatan kerangka dasar horizontal untuk orde 0,1, 2, 3 dan 4. Saat ini, Badan Informasi Geospasial (BIG) dan Badan Pertanahan Nasional (BPN) sudah memiliki stasiun GNSS CORS (*Continuously Operating Reference Stations*), yaitu seperangkat peralatan GNSS yang beroperasi secara kontinu yang dapat memberikan informasi yang dapat digunakan untuk penentuan

posisi secara *real-time* maupun *post processing* (Gumilar dan Bramanto, 2021).

2.1.1. GPS (Global Positioning System)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem *navigasi* berbasis satelit yang terdiri dari sedikitnya 24 satelit. *GPS* berfungsi di semua kondisi cuaca, di mana pun di dunia, 24 jam sehari tanpa biaya berlangganan atau pengaturan. Departemen Pertahanan AS (USDOD) awalnya menempatkan satelit ke orbit untuk penggunaan militer, tetapi pada 1980-an mereka tersedia untuk penggunaan sipil. Satelit *GPS* mengorbit bumi dalam orbit yang tepat dua kali sehari. Setiap satelit memancarkan sinyal unik dan parameter orbital yang memungkinkan perangkat *GPS* untuk memecahkan kode dan menghitung lokasi yang tepat dari satelit. Penerima *GPS* menggunakan informasi dan triliterasi ini untuk menghitung lokasi pengguna yang tepat. Pada dasarnya penerima *GPS* mengukur jarak ke masing-masing satelit dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menerima sinyal yang dikirimkan (Marbawi dkk, 2015).

GPS (Global Positioning System) memiliki tiga segmen yaitu segmen kontrol, segmen satelit dan segmen pengguna. Satelit *GPS* dapat dianalogikan sebagai stasiun radio di angkasa, yaitu dilengkapi dengan antena-antena yang dapat mengirim dan menerima sinyal-sinyal gelombang. Sinyal-sinyal gelombang diterima oleh *receiver GPS* di permukaan bumi dan digunakan untuk menentukan informasi posisi, kecepatan, maupun waktu (Marbawi dkk, 2015).

2.1.2. Global Navigation Satellite System (GLONASS)

GLONASS adalah sistem satelit navigasi global milik Uni Soviet (Rusia) yang pengembangannya telah dimulai pada tahun 1976 (*GLONASS*, 2011). *GLONASS* mulai operasional pada tahun 1991, walaupun pengembangan konstelasi secara penuh terselesaikan tahun 1996. Satelit *GLONASS* terdiri dari konstelasi 24 satelit, dari jumlah

konstelasi satelit tersebut, untuk sementara 7 satelit masih di matikan, dan 17 satelit telah beroperasi (Kimppi, 2007).

Satelit berada dalam 3 bidang orbit di mana kedudukan satelit dengan satelit lainnya terpisah dengan jarak 120° . Satelit beroperasi pada ketinggian 19.100 km di atas permukaan Bumi, dengan inklinasi 64.8° dan siklus perputaran satelit mengelilingi Bumi 11 jam 15 menit. Satelit GLONASS memberikan pelayanan kepentingan Militer melalui frekuensi L-Band, frekuensi L1 dengan kode P, dan frekuensi L2 dengan kode P. Pelayanan pesan penentuan posisi melalui frekuensi L1 dengan Code C/A.

Satelit GLONASS memancarkan sinyal dengan Code- C/A menggunakan carier frekuensi. Frekuensi L1 antara 1,597-1,617 MHZ dan frekuensi L2 antara 1,240-1,260 MHZ. GLONASS masa mendatang (2015) ditingkatkan pada pelayanan dalam ketelitian penentuan posisi melalui frekuensi L1, L2, dan frekuensi yang ke-3 (3rd Signal). Kemudian untuk kepentingan militer untuk pelayanan dalam ketelitian tinggi, Melalui frekuensi L1, dan L2. Stasiun Pengendali GLONASS seluruhnya di-tempatkan di Uni Soviet (Rusia). Pusat pengendalian di darat berlokasi di Moscow dan Stasiun Telemetry dan tracking yang disebut Receiving Monitor Stations (RMS) berlokasi di St. Petersburg, Ternopol, dan Eniseisk. Satelit GLONASS dapat menyiarkan data melalui stasiun pengendali di darat, namun demikian Sistem Satelit GLONASS belum mampu berdiri sendiri untuk satelit penentuan posisi, masih menggunakan sistem rangkap GPS+ GLONASS terutama untuk para pengguna/pemakai dalam *Real Time Kinematic* GPS (RTK-GPS), penerima yang dapat menggunakan satelit GLONASS untuk meningkatkan penentuan posisi ber-integrasi dengan satelit GPS, dan telah terbukti sangat menguntungkan di dalam suatu lingkungan yang mempunyai suatu jarak yang sulit dicover satelit. Dalam peningkatan pengembangan sistem GLONASS dapat ditingkatkan ke dalam sistem

komersil yang mampu bersaing di dalam pasar umum pengguna sistem GNSS (Kimpfi, 2007).

2.1.3. BeiDou

Beidou adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Tiongkok. Seperti halnya GPS serta GLONASS, BeiDou juga memiliki kemampuan bisa menyampaikan informasi tentang posisi, kecepatan, dan waktu secara cepat, seksama, dimana saja di bumi ini tanpa tergantung cuaca. inspirasi asli dari sistem satelit navigasi Tiongkok ini digagas oleh Chen Fangyun serta rekan-rekannya di 1980-an. Meskipun perkembangan sistem satelit navigasi regional terhadap solusi dunia dimulai di 1997, persetujuan formal oleh pemerintahan pengembangan serta persebaran sistem satelit Beidou disetujui di tahun 2006. serta diharapkan dapat menyediakan jasa navigasi dunia pada 2020, serupa dengan GPS, GLONASS, atau Galileo (Bakara,2016).

2.1.4. Galileo

Saat ini Uni Eropa (European Union atau EU) bekerjasama dengan badan antariksa Eropa atau ESA sedang mengembangkan program GNSS Galileo. Pemlokasi tugas adalah sebagai berikut;

UE adalah bertanggung jawab untuk dimensi politik dan untuk pengaturan sasaran program pengembangan, kemudian ESA secara teknis mengembangkan dan mengesahkan sistem satelit. Pengembangan program GNSS Galileo ini dilatarbelakangi karena para pengguna navigasi satelit tidak mempunyai alternative pilihan selain menggunakan GPS atau GLONASS. Untuk ini maka pada tahun 1990-an Eropa merasa perlu untuk memiliki sendiri sistem satelit navigasi global (ESA, 2010). Satelit pertama yaitu Galileo In-Orbit Validation Element-A (GIOVE-A) diluncurkan pada tanggal 28 Desember 2005, dan satelit kedua GIOVE-B diluncurkan bulan April 2008 (Bakara, 2011).

Satelit awal ini digunakan untuk mengumpulkan data untuk dipakai oleh jaringan satelit Galileo nantinya dan sekaligus mempersiapkan posisi orbit satelit-satelit berikutnya. Setelah sistem satelit navigasi Galileo beroperasi secara penuh, sistem ini akan memiliki beberapa pemonitor stasiun Bumi dan 30 satelit (27 satelit aktif dan 3 satelit sebagai backup), akan mengorbit dan memberikan arah yang lebih tepat lagi pada pengguna peralatan navigasi.

Galileo akan memberikan data yang lebih cepat dan akurat hanyadalam radius 1 meter, dibandingkan dengan GPS yang hanya mampu mem-berikan keakuratan dalam radius 3 meter. Seperti halnya GPS dan GLONASS, Galileo akan memberikan service navigasi ke masyarakat umum untuk digunakan pada telpon mobile (HP, Ponsel) canggih, peralatan-peralatan personal navigasi dan peralatan navigasi lainnya yang membutuhkan data dari satelit (Veri Ilham, 2009). Program satelit Galileo yang terdiri dari konstelasi 30 satelit navigasi yang akan ditempatkan dalam 3 bidang orbit di orbit MEO, sebagaimana dapat dilihat dalam Gambar 2-1 (ESA, 2010).

Sistem satelit GALILEO akan memberikan pelayanan seperti berikut; (i) Layanan terbuka (*Open Service-OS*) yaitu layanan yang bebas untuk setiap pengguna, melalui frekuensi E5A, E5B dan frekuensi E2-L1-E1, (ii) Layanan aplikasi *Safety-Of-Life* (SOL) yaitu untuk aplikasi keselamatan transportasi. Layanan SOL tersedia untuk para pemakai yang dilengkapi dengan *dual-frequency* bersertifikat penerima pada frekuensi L1 dan E5, (iii) Layanan komersil pada frekuensi C diarahkan pada aplikasi yang lebih tinggi dibanding dengan layanan terbuka OS. Layanan komersil C menggunakan dua sinyal tambahan pada frekuensi E5B dan E6 bersama-sama dengan frekuensi O untuk mencapaicapaian lebih baik. Pengaturan layanan untuk publik akan digunakan dengan kelompok *government-authorized* seperti polisi, dan penjaga pantai. Sistem satelit GALILEO memiliki jaringan stasiun sensor, dan akan termonitor di seluruh dunia. Memiliki 2 (dua)

stasiun pengendali yang berlokasi di Eropa. Data tersedia untuk para pemakai dimanapun melalui satelit GALILEO atau terpusat melalui sistem kendali GALILEO.

2.2. 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.

Strategi pengamatan tersebut dimulai dari pemilihan lokasi pengamatan GNSS terbaik, pemilihan dan pemrosesan data satelit GNSS yang digunakan. Selain itu, pemahaman kondisi di lapangan juga diperlukan untuk menentukan apakah perlu dilakukannya pengukuran secara pasti dari bias yang mungkin terjadi selama penjalaran sinyal GNSS, atau cukup dengan mengestimasi nilai dari bias tersebut dengan menerapkan prinsip kuadrat terkecil serta perataan. Contoh pengukuran secara pasti untuk menentukan bias tersebut adalah dengan mengukur kondisi *troposfer* (temperatur, kandungan uap air, dan lain-lain) menggunakan sensor meteorologis ataupun kondisi *ionosfer* (jumlah kandungan elektron) menggunakan ionosonde. (Gumilar dan Bramanto, 2021)

2.3. RTK NTRIP

Perkembangan *GPS* saat ini telah memungkinkan beroperasinya sistem *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 *offline* yang menyediakan informasi data-data pada *user* untuk *post-processing data*, file data disimpan menggunakan format data RINEX (*receiver independent exchange format*). 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 *real-time* data untuk koreksi diferensial *GPS* dari stasiun-stasiun *CORS* ke *rover* yang digunakan oleh *user* (Azmi, 2012).

2.4. *Continuously Operating Reference Station (CORS)*

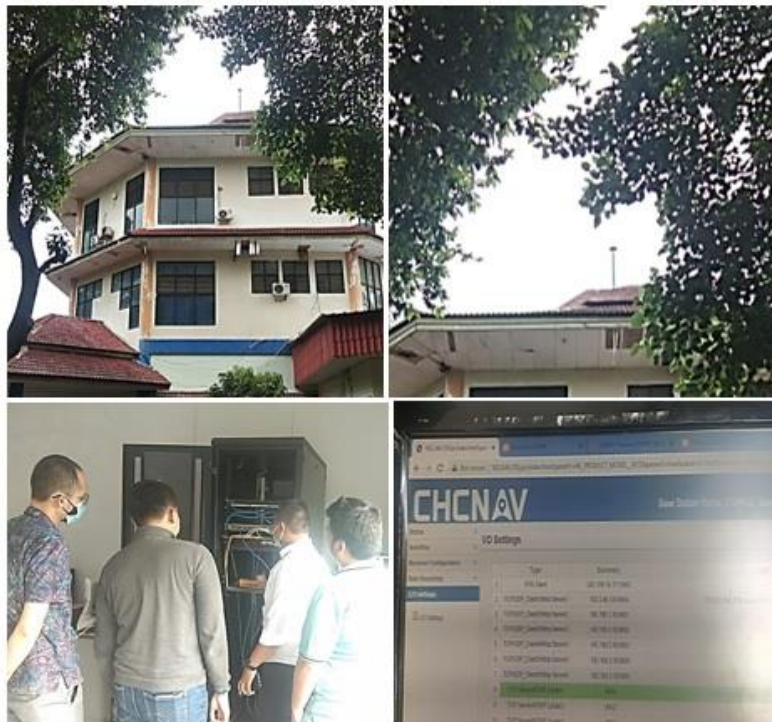
CORS (Continuously Operating Reference Station) adalah suatu teknologi berbasis GNSS yang berwujud sebagai suatu jaring kerangka geodetik yang pada setiap titiknya dilengkapi dengan receiver yang mampu menangkap sinyal dari satelit-satelit GNSS yang beroperasi secara penuh dan kontinyu selama 24 jam perhari, 7 hari per minggu dengan mengumpulkan, merekam, mengirim data, dan memungkinkan para pengguna (*users*) memanfaatkan data dalam penentuan posisi, baik secara *post-processing* maupun secara *real time (Guidelines for New and Existing CORS)*.

Continuously Operating Reference Station (CORS) adalah stasiun referensi referensi permanen yang menyediakan layanan diferensial GNSS secara

real-time dan mengarsip data pengamatan satelit GNSS selama 24 jam nonstop. CORS dimanfaatkan sebagai titik ikat untuk mengukur metode GNSS *Real-Time Kinematic Networked Transfer RTCM via Internet Protocol* (RTK NTRIP). ketersediaan dan cakupan CORS menjadi krusial untuk kegiatan yang membutuhkan ketelitian tingkat milimeter seperti survei deformasi dan tingkat sentimeter seperti pendaftaran tanah. Namun, jaringan CORS di Indonesia masih belum dapat dikatakan ideal apabila ditinjau dari segi jumlah dan penempatannya.

2.5. CORS ULPC

Dalam rangka menghadirkan CORS sebagai stasiun referensi yang menyediakan layanan lokasi berbasis teknologi GNSS, CHC Navigation Shanghai menghibahkan CORS dengan antena tipe C220GR2 dan dilengkapi dengan receiver CHC N 72 kepada Universitas Lampung. CORS ini kemudian diberi nama ULPC (Universitas Lampung CORS). ULPC mulai beroperasi pada Desember 2021.

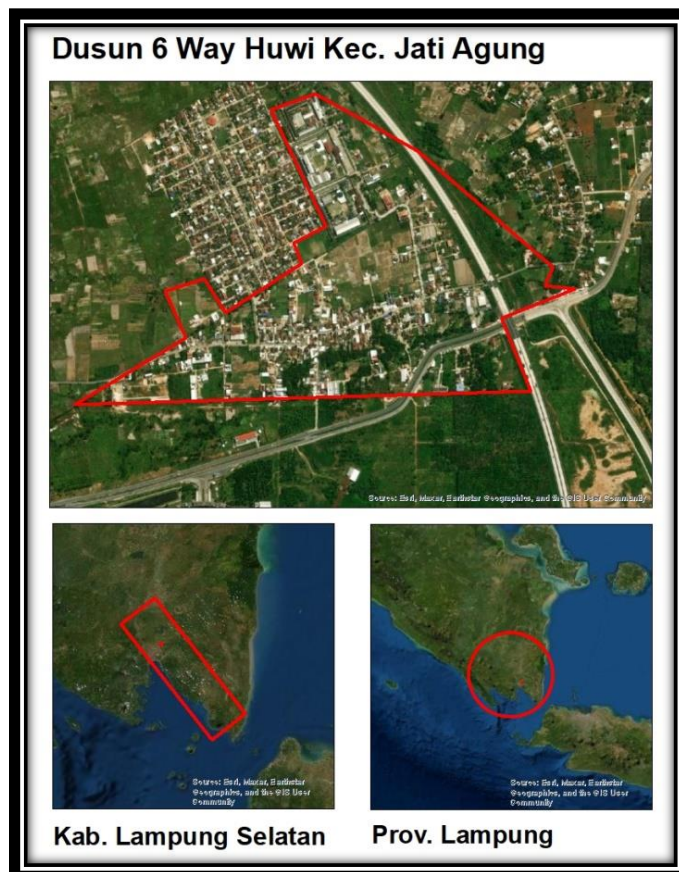


Gambar 1. CORS ULPC

III. METODE TUGAS AKHIR

3.1. Tempat dan Waktu

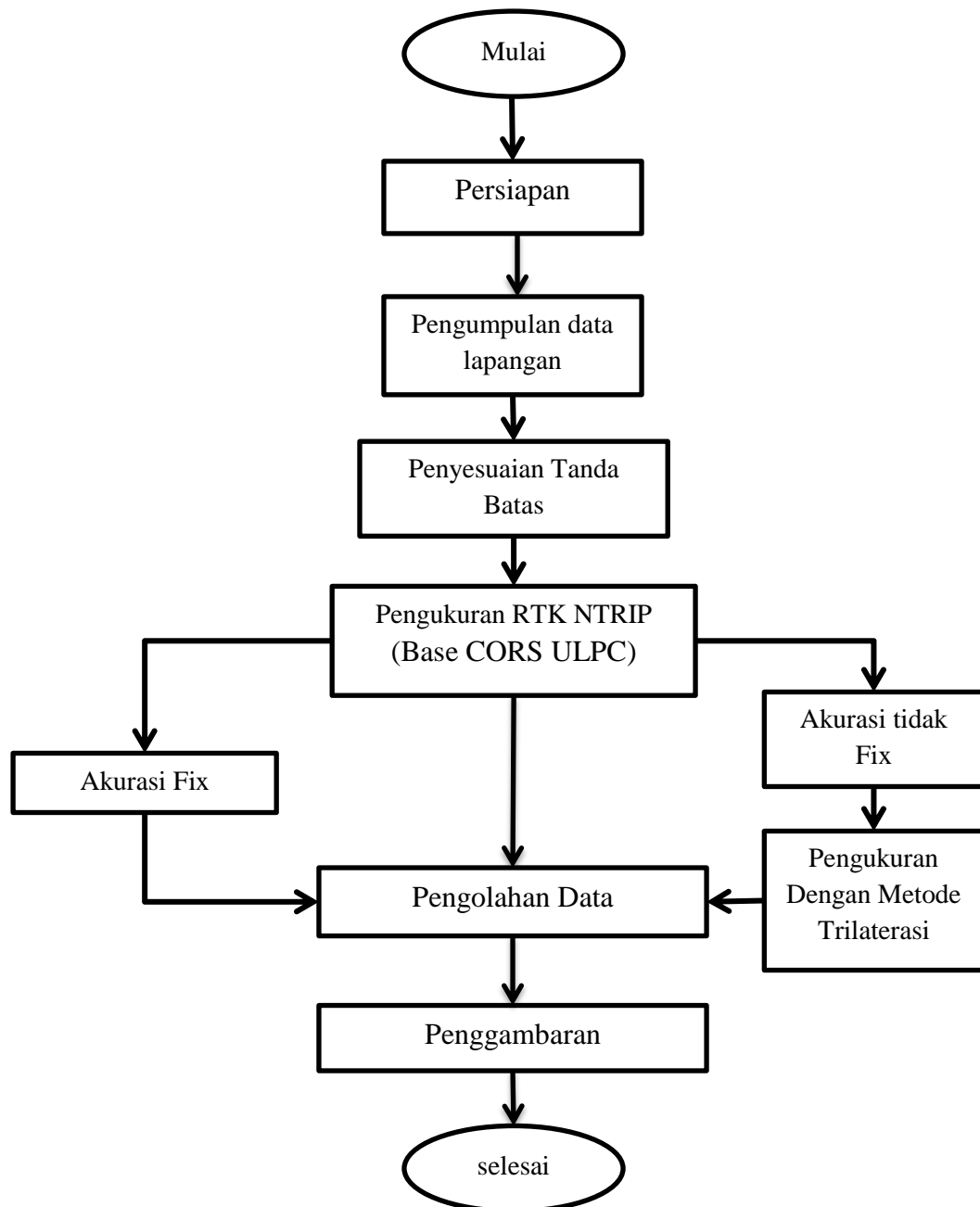
Lokasi kegiatan tugas akhir ini berada di dusun 6 Desa Way Huwi Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung. Kegiatan ini berlangsung selama sepuluh hari, yaitu pada tanggal 06 Agustus 2022 sampai tanggal 15 Agustus 2022.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

3.2. Tahapan Kegiatan

Adapun metodologi pada kegiatan tugas akhir ini meliputi persiapan, pengumpulan data lapangan penyesuaian tanda batas serta pengukuran batas dusun menggunakan metode *RTK-NTRIP (Base CORS ULPC)*, penggambaran, Hasil. Tahap kegiatan tersebut secara singkat dapat dilihat pada diagram alir berikut :



Gambar 3. Diagram Alir Kegiatan

3.3. Tahap Persiapan

Sebelum melaksanakan Tugas Akhir ini, terlebih dahulu dilakukan persiapan supaya keberhasilan dalam pelaksanaan tugas akhir ini dapat tercapai dengan baik sebagaimana mestinya serta dapat meminimalisir kesalahan dalam pelaksanaannya tahap persiapan tersebut diantaranya adalah:

3.1.1 Persiapan Administrasi

Yang perlu dipersiapkan dalam persiapan administrasi adalah surat izin pelaksanaan Tugas Akhir (TA) yang didapat dari Fakultas Teknik Universitas Lampung. Serta izin pelaksanaan pengukuran dari aparatatur dusun yang berkaitan.

3.1.2 Persiapan Alat dan Bahan

1. Peralatan yang di gunakan

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. *Reciever* GNSS Hi Target v 60.
- b. *Base* CORS ULPC.
- c. Kontroler.
- d. Stik / jalon.
- e. *Software Autocad map* 2012.

2. Bahan yang digunakan

Adapun bahan yang digunakan dalam kegiatan Tugas Akhir ini adalah peta kerja yang merupakan peta yang dimiliki dusun dan peta yang dibuat menggunakan google earth, serta data yang didapatkan dari pengukuran berupa titik koordinat hasil pengukuran menggunakan metode RTK NTRIP dengan *base* CORS ULPC.

3.4. Pengumpulan Data Lapangan

Sebelum melakukan pengukuran tentunya terlebih dahulu dilaksanakan observasi lapangan yaitu pengumpulan data berupa rute pengukuran peta kerja dan juga informasi lebih mendetail mengenai daerah yang akan di ukur.

3.4.1. Penelusuran Rute Pengukuran

Penelusuran rute pengukuran ini tentunya sangat penting dilaksanakan untuk mengetahui area yang akan di ukur menggunakan GNSS dan untuk pembuatan peta kerja. pada saat penelusuran rute dapat diketahui juga penanda batas baik tapal batas alami dan buatan.

3.4.2. Pembuatan Peta kerja

Peta kerja dibuat sebagai arahan pelaksanaan pengukuran agar pada saat terlaksananya pengukuran sudah jelas rute yang akan ditelusuri sehingga dapat meminimalisir kesalahan titik pengukura. Peta kerja dibuat dengan arahan kepala dusun yang sebelumnya telah dilaksanakan penelusuran rute pengukuran dan di digitasi melalui peta citra *google earth*.

3.5. Penyesuaian Tanda Batas

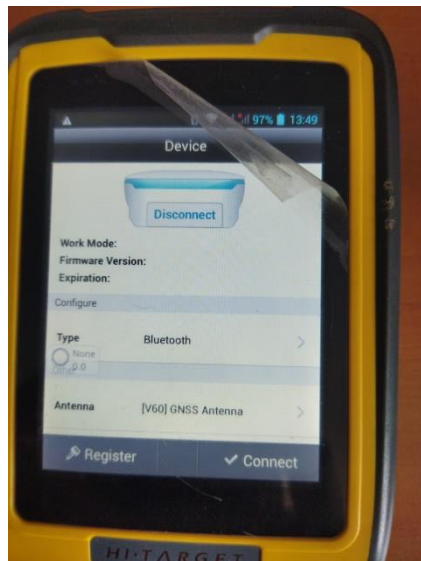
Tanda batas pada Dusun 6 Desa Way Huwi ditelusuri untuk mengetahui kesesuaian ketentuan tanda batas menurut Permendagri No 45 Tahun 2016 yaitu dapat berupa batas alam yang merupakan unsur-unsur alami seperti gunung, sungai, pantai, danau dan sebagainya serta batas buatan yang merupakan unsur-unsur buatan manusia seperti pilar batas, jalan, rel kereta api, saluran irigasi dan sebagainya yang dinyatakan atau ditetapkan sebagai batas Desa.

3.6. Pengukuran RTK-NTRIP

Pengukuran RTK-NTRIP (*base* CORS ULPC) dilakukan dengan cara menggunakan satu *reciever* GNSS (*rover*) dan kontroler. Adapun Tahapan untuk menghubungkan *reciever* GNSS (*rover*) kepada *Base* CORS ULPC adalah sebagai berikut :

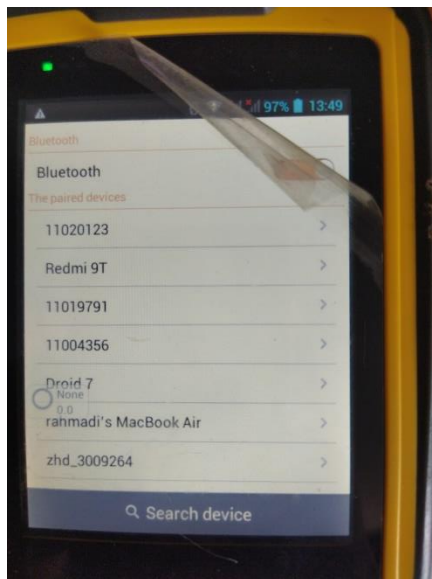
1. Siapkan *project* baru pada kontroler sebagai lembar kerja pengukuran.
2. Masuk kedalam menu *device* untuk mengkoneksi *rover*.

3. Pilih tipe konfigurasi menggunakan *bluetooth* lalu klik *connect* untuk mengkoneksi *device*.



Gambar 4. Langkah Langkah Seting Alat

4. Pilih nomor seri *device* untuk mengkoneksi GNSS.



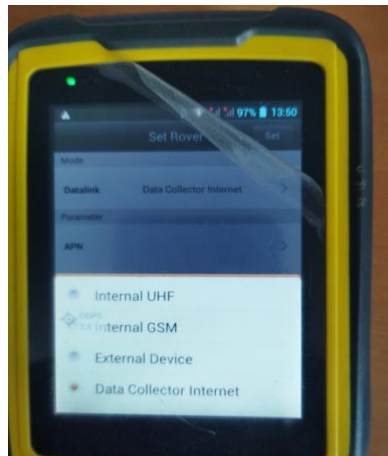
Gambar 5. Langkah Langkah Seting Alat

5. Kembali kedalam menu *device* kemudian pilih *rover* dan pilih pada menu *datalink*.



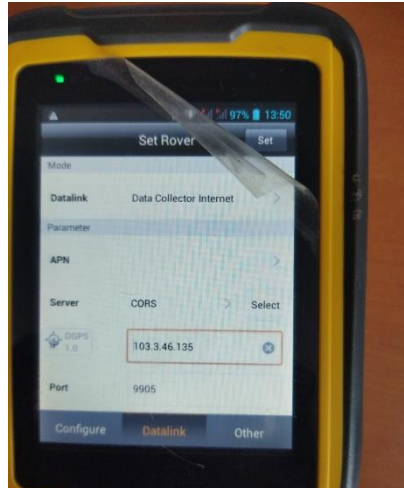
Gambar 6. Langkah Langkah Seting Alat

6. Pilih *datalink* untuk menggunakan *data collector internet*.



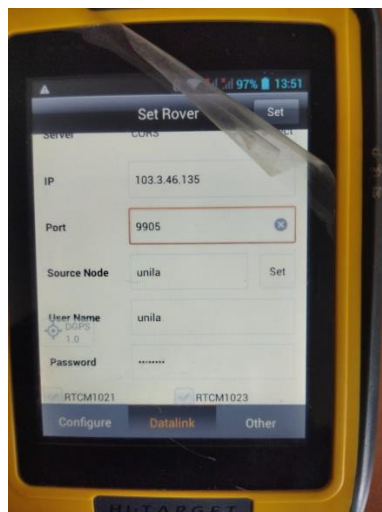
Gambar 7. Langkah Langkah Seting Alat

7. Pilih *server* untuk menggunakan CORS.



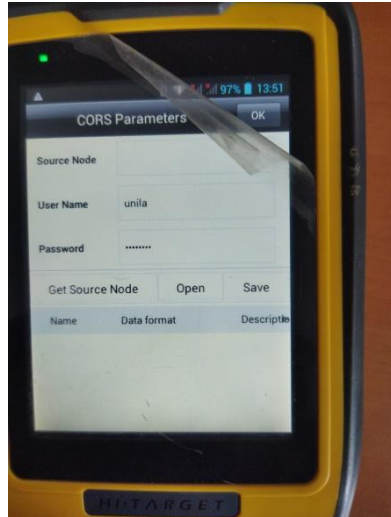
Gambar 8. Langkah Langkah Seting Alat

8. Pada menu IP mengikuti pengaturan pada *reciver* yaitu 103.3.46.135. dan pada menu port menggunakan 9905.



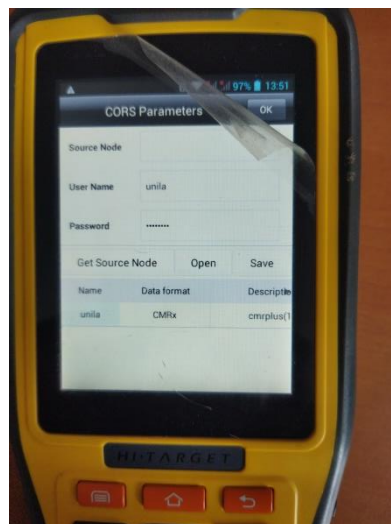
Gambar 9. Langkah Langkah Seting Alat

9. Kemudian pilih seting pada *Source Node*.



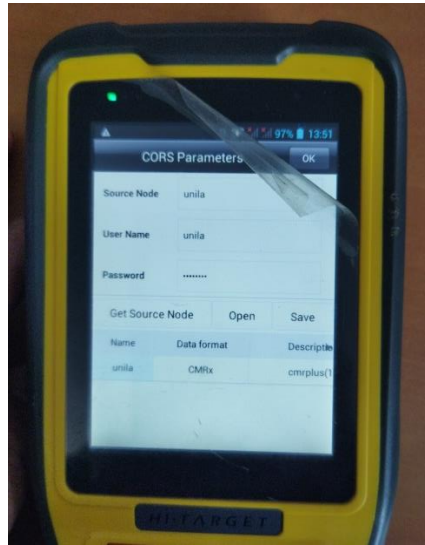
Gambar 10. Langkah Langkah Seting Alat

10. Klik pada tombol *Get Source Node* untuk mencari jaringan CORS.



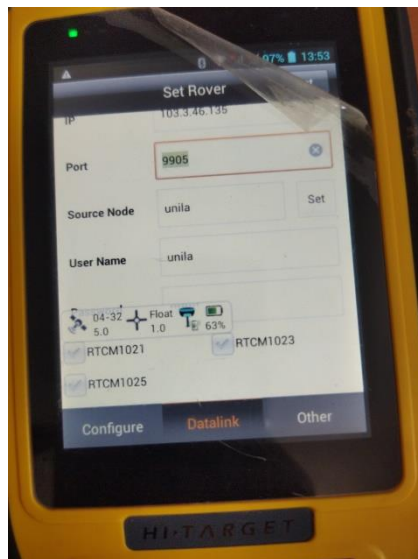
Gambar 11. Langkah Langkah Seting Alat

11. Setelah jaringan CORS tersedia klik pada CORS ULPC yang ingin digunakan dengan nama unila lalu klik oke.



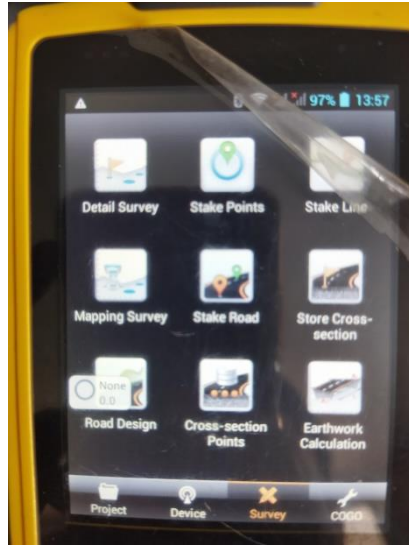
Gambar 12. Langkah Langkah Seting Alat

12. Setelah *user name* dan *password* dimasukkan seperti gambar diatas kemudian klik *set* pada menu, kemudian tunggu beberapa saat agar jaringan mendapatkan koneksi yang bagus.



Gambar 13. Langkah Langkah Seting Alat

13. Klik pada menu *survey* lalu pilih *detail survey* untuk memulai pengambilan titik.

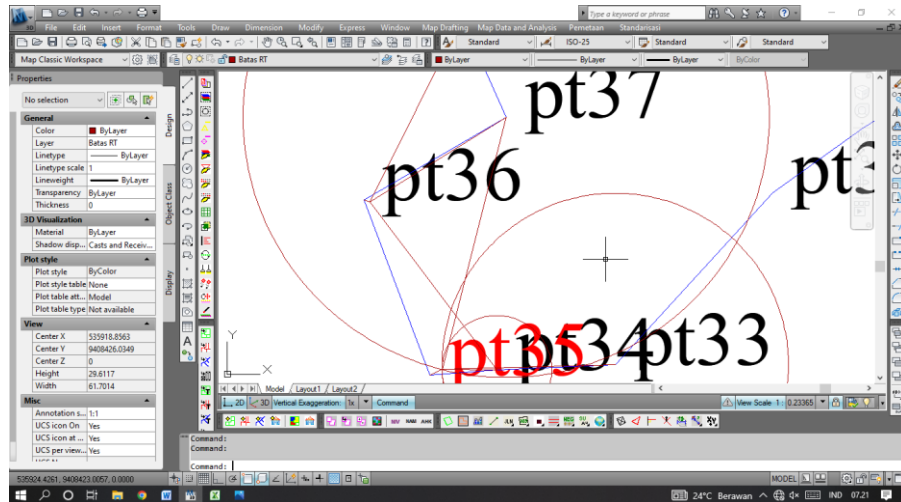


Gambar 14. Langkah Langkah Seting Alat

Setelah rover terhubung dengan CORS ULPC, selanjutnya melakukan pengukuran pada batas dusun yang didampingi oleh aparaturnya. Pada saat perekaman batas dusun status RTKnya harus *Fix* untuk hasil yang lebih maksimal.

3.7. Pengukuran Metode Trilaterasi

Pada saat pengukuran dengan menggunakan metode RTK NTRIP pada daerah yang tertutup dan tidak mendapatkan akurasi *fix* pada GNSS, dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode trilaterasi dengan menggunakan acuan kepada dua titik atau lebih untuk mendapatkan posisi yang mendekati kepada hasil pengukuran RTK NTRIP agar tidak terjadi pergeseran titik yang terlalu jauh.



Gambar 15. Metode Trilaterasi

3.8. Tahap Penggambaran

Setelah dilakukan pengukuran dan telah mendapatkan koordinat tahap selanjutnya yaitu tahap pengolahan data. Pada tahap ini koordinat yang telah didapat diolah menjadi gambar polygon batas menggunakan *software AutoCad Map 3D 2012*.

3.9. Tahap Penyajian

Setelah proses pengolahan selesai tahap selanjutnya adalah penyajian data berupa gambar koordinat dari hasil pengukuran batas dusun dan juga peta batas administrasi dusun sesuai dengan Permendagri Nomor 45 Tahun 2016.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas dan data kordinat yang didapatkan pada pengukuran batas Dusun 6 Desa Way Huwi ini dapat disimpulkan bahwa :

1. CORS ULPC dapat digunakan untuk pengukuran batas Dusun dengan jarak antara *base station* CORS ULPC dengan *rover* GNSS sejauh 8,5 kilometer, pada pengukuran didapatkan 160 titik kordinat dan masih terdapat 8 titik pada area yang terhalang memiliki status *float* sehingga untuk mendapatkan ketelitian yang lebih baik maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode trilaterasi yang mengacu kepada dua titik atau lebih, sehingga hasil yang didapatkan pada titik pengukuran masih cukup bagus.
2. Pada hasil pengukuran luas wilayah Dusun 6 Desa Way Huwi yang didapatkan memiliki selisih yang cukup besar dengan peta batas administrasi dusun yang dimiliki sebelumnya, hal itu disebabkan oleh peta batas dusun sebelumnya belum bergeoreferensi, Maka dari itu peta batas yang dianggap benar yaitu peta menggunakan pengukuran CORS ULPC ini karena dilakukan pengukuran dengan ketelitian yang akurat.
3. Penanda batas pada Dusun 6 Desa Way Huwi ini terdapat patok buatan dan penanda batas alami yang sudah permanen sesuai dengan Permendagri No 45 tahun 2016.

5.2. Saran

Sebaiknya pengukuran menggunakan CORS ULPC metode RTK NTRIP ini dilakukan pada daerah yang terbuka dan pada area yang terhalang dapat dilakukan pengukuran menggunakan metode trilaterasi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat pada hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka, P, dan Marvilianti, D. (2017). *Pemetaan Partisipatif Berbasis Gps (Global Positioning System) Untuk Penegasan Batas Wilayah Desa Pasca Pemekaran.*
- Gumilar, I. Pamungkas, A. Abidin H. Z. Bramanto,B. dan Adi, F. S. The Contribution of BeiDou Positioning System for Accuracy Improvement : A Perspective from Bandung, Indonesia. ResearchGate (2016).
- Gumilar, I. Bramanto, B. (2021). *Metode Penentuan Posisi Dengan GNSS dan Langkah Praktis Pengolahan Data GNSS.* PT Refika Aditama.
- Joyosumarto, Sumaryo. 2013. “Batas Daerah dan Arti Pentingnya Peta”. *Majalah Ditjen Pemerintahan Umum, Media PUM, Jakarta, Edisi Juli-Desember 2013.*
- Kariyono, K., Wahyono, E. B., dan Nugroho, T. (2018). Rekonstruksi Batas Bidang Tanah Menggunakan Jaringan Referensi Satelit Pertanahan. *Bhumi: Jurnal Agraria Dan Pertanahan.*
- Muliyanto, E. (2016). *Kajian Teknis Penetapan Dan Penegasan Batas Desa (Studi Kasus : Kelurahan Tabalong , Kabupaten Tabalong).*
- Nasional, B. P., & Isi, D. (2015). *Pemanfaatan Teknologi Gnss Cors Untuk Pemecahan Bidang Tanah.*
- Putra, A. S., Pertanahan, B., Republik, N., Tinggi, S., dan Nasional, P. (2015). *Pemanfaatan Jaringan Referensi Satelit Pertanahan (JRSP) Untuk Pengukuran Batas.*
- Sekretariat, K., Pemerintahan, B. A., Pemerintahan, S., Daerah, O., Sidoarjo, K., Amelia, S., Talitha, N., dan Makmur, M. (2006). *Penetapan Dan Penegasan Batas Desa Berdasarkan Permendagri No . 27 Tahun 2006 Pendahuluan.*
- Riadi, Bambang. (2013). “Penegasan Batas Wilayah Secara Kartometrik”, *FIT ISI 2013*, Yogyakarta 2013