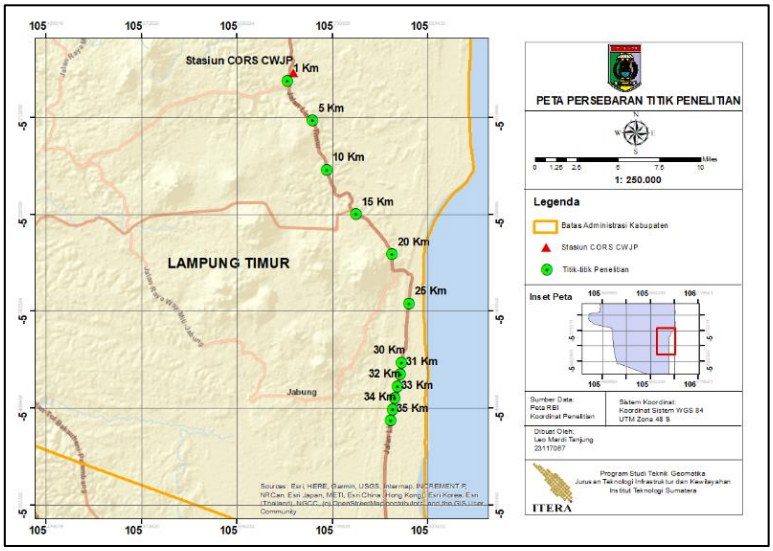
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Persiapan Penelitian

Tahapan persiapan merupakan tahap awal dalam melakukan penelitian, tahapan ini terdiri lokasi penelitian dan peralatan penelitian yang digunakan pada saat melakukan pengukuran GNSS dengan metode RTK NTRIP dan statik berdasarkan panjang *baseline* dan obstruksi lingkungan pengamatan.

III.1.1. Lokasi Penelitian

Penelitian studi kualitas layanan InaCORS metode RTK NTRIP pada stasiun InaCORS BIG yang berada di Kawasan Kabupaten Lampung Timur. Stasiun InaCORS BIG dengan kode CWJP yang terletak di Telkom Way Jepara, Lampung Timur. Terletak pada posisi koordinat geodetik (WGS 84) dengan Lintang 4°10' 27,07613" S, Bujur 105°42 '22,0449" T dan tinggi *ellipsoid* 37,1539 m. Lokasi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar III.1.



Gambar III. 1 Lokasi Penelitian

Lokasi awal ditentukan melalui *Google Earth*, hal ini digunakan untuk memiliki lokasi pengukuran GNSS yang akan dilakukan dan kemudian menggunakan aplikasi *Mobile Topografer* untuk mendapatkan koordinat kasaran dan mempermudah dalam melakukan pengukuran GNSS, kemudian membuat peta titik-titik pengukuran menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis untuk proses *layout* peta. Berikut adalah peta titik-titik pengukuran GNSS metode NTRIP berdasarkan panjang *baseline* dan obstruksi pengamata

III.1.2. Bahan Penelitian

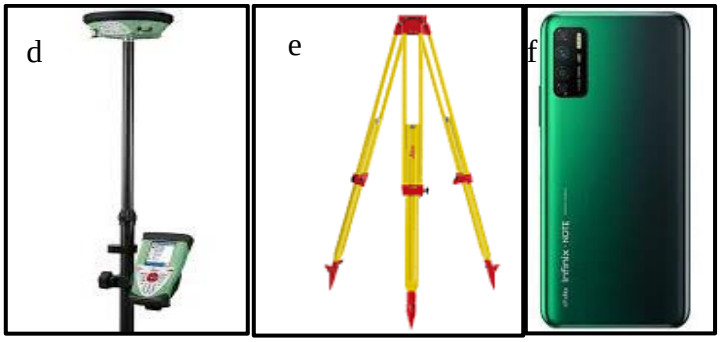
Bahan Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Skenario penelitian
2. Alat Tulis
3. Cat pilox
4. Formulir pengambilan data

III.1.3. Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Leica GS14 *Dual Frekuensi* 1 Set
2. *Controller Leica* CS-10, *Handphone Infinix Note* 7 *Lite, Tethering and portable hostspot*
3. *Tripod, Jalon Leica* GS14, *Acccu dan Tribach* 1 Set
4. Laptop 1 set
5. Perangkat lunak *leica Infinity*, Perangkat lunak sistem informasi geografis, , *Google Earth Pro*, *Mobile Topografer*, dan perangkat lunak pengolahan angka yang digunakan dalam mengumpulkan data berupa angka.



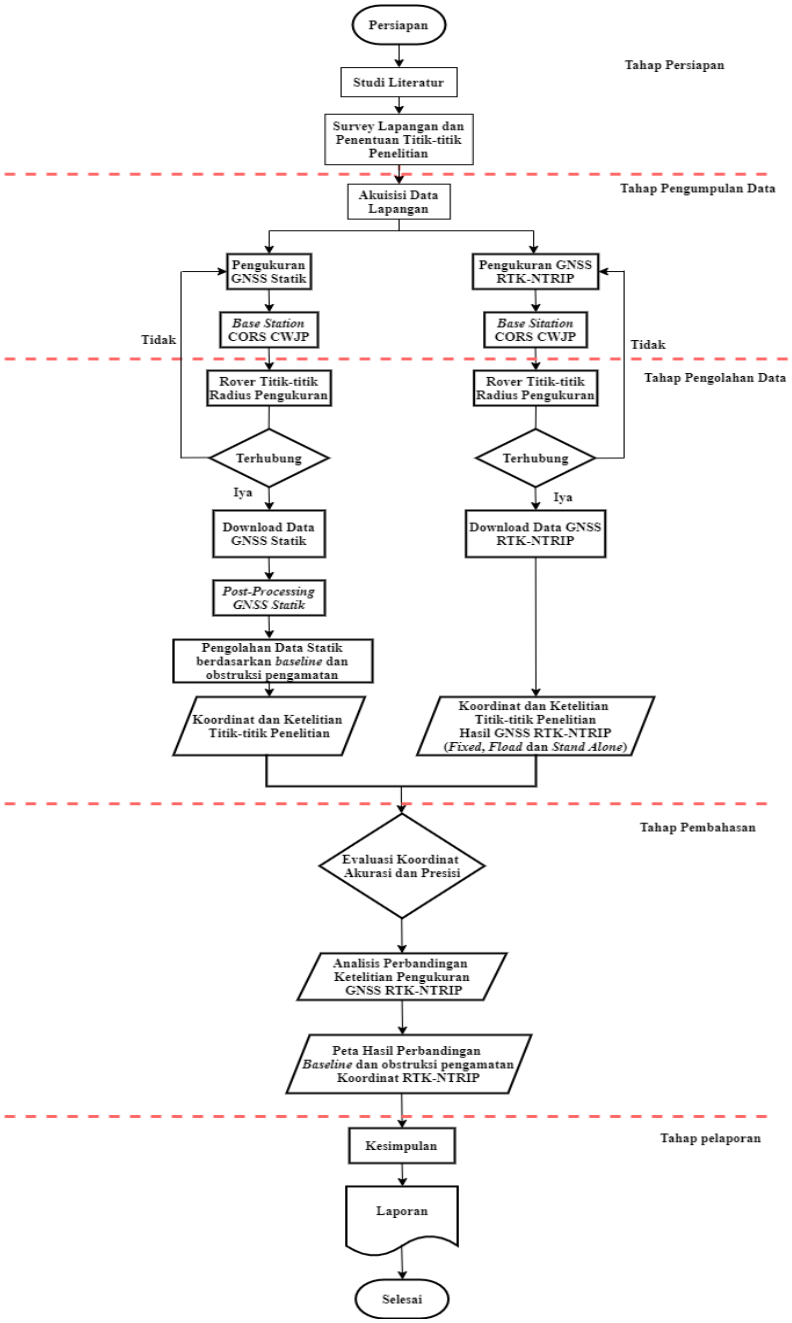
Gambar III. 2 (a) *Receiver Leica* GS14, (b) *Controller Leica GS14*, (c) *Tribach Leica*, (d) *Jalon Leica CS-14*, (e) *Tripod* (f) *Handphone*

Tabel III. 1 Spesifikasi Alat

No	Alat	Type	Metode Pengukuran	Spesifikasi
1	*Receiver* GPS Geodetik	Leica GS14	Statik	1. Akurasi = H: 3 mm + 0.1 ppm / V: 35 mm + 0.4 ppm 2. Suhu *Operasional* = -30°C sampai 65 °C / -22°F sampai 140 3. *Raw* Data *Recording* = Leica GNSS *Raw* data dan RINEX sampai 20 Hz
2	*Receiver* GPS Geodetik	Leica GS14	RTK NTRIP	1. Akurasi = H: 8 mm + 0.5 ppm / V: 15 mm + 0.5 ppm 2. Suhu Operasional = -30°C sampai 65°C / -22°F sampai 140°F 3. Raw Data *Recording* = Leica GNSS Raw data and RINEX sampai 20 Hz 4. RTK Data Protokol = VRS, FKP, iMAX, MAC (RTCM SC104) 5. Tautan Data Bawaan = *Fully integrated, receiver and transmit*, 403 - 470 MHz, 1 W *output power*

III.2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, mulai dari pengumpulan data, pengolahan data, analisis, dan pembuatan laporan akhir. Berikut merupakan tahapan-tahapn pada penelitian dalam bentuk diagram alir.



Gambar III. 3 Diagram Alir Penelitian

III.2.1.Tahapan Persiapan

Tahapan ini terdiri dari indentifikasi dan perumusan masalah beserta penetapan tujuan penelitian, studi literatur yang berhubungan dengan pengukuran GNSS dengan metode RTK NTRIP, serta melakukan orientasi lapangan untuk menentukan titik-titik yang akan dilakukan pengukuran GNSS berdasarkan radius pengukuran dengan menggunakan aplikasi *Google Earth* sebagai acuan koordinat pendekatan. Radius pengukuran RTK NTRIP berdasarkan *baseline* terdiri dari 12 titik yang telah ditentukan dan direncanakan yakni: 1 km, 5 km, 10 km, 15 km, 20 km, 25 km, 30 km, 31 km, 32 km, 33 km, 34 km, dan 35 dan pengukuran RTK NTRIP berdasarkan obstruksi lingkungan pengamatan 5 titik terdiri dari (Kebun sawit, Sutet PLN Induk, perkebunan padat, gang kecil 3 m dan kuburan ramai pepohonan,). Observasi lapangan sesuai titik-titik radius yang telah ditentukan menggunakan *mobile Topografer* untuk mengetahui koordinat kasaran dan mempermudah pada saat melakukan pengukuran statik dan RTK NTRIP.

III.2.2. Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan proses pengambilan data secara langsung di lokasi yaitu di sekitar Kabupaten Lampung Timur pada bulan Februari 2021. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran GNSS dengan metode RTK NTRIP untuk menguji kualitas layanan InaCORS CWJP Lampung Timur. Pengambilan data dilakukan sebayak 10 kali pengukuran dalam setiap titik yang telah ditentukan dengan pengukuran watunya dibatasi sampai 1-2 menit dan data di *record* sesuai dengan nilainya. Pengambilan data dilakukan dari pagi hari sampai sore hari dalam pengukuran metode statik dan metode NTRIP. Tahap pengumpulan data pengukuran GNSS terdapat 2 metode yaitu sebagai berikut.

III.2.2.1. Pengukuran Statik

Pengukuran statik merupakan penentuan posisi dari titik-titik statik (diam) dimana pengukuran statik pada penelitian ini sangat penting untuk mengetahui koordinat yang dianggap benar atau acuan dalam penentuan posisi RTK NTRIP karena metode statik ini memiliki ketelitian posisi yang relatif tinggi dapat mencapai orde

sentimeter. Pengukuran statik pada penelitian ini dilakukan pada panjang *baseline* sebayak 12 titik dan pada obstruksi pengamatan 5 titik sehingga total pengukuran statik pada penelitian ini adalah 17 titik dengan titik referensi koordinat (*base*) pada InaCORS CWJP Lampung Timur. Lama pengukuran setiap *baseline* dan obstruksinya selama 2 jam pengamatan. Berikut rencana lama waktu pengukuran statik yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel III. 2 Pengukuran Statik

No	Jarak Baseline	Lama Pengamatan	Jadwal	Obstruksi	Lama Pengamatan	Jadwal
1	1 km	07:00-09:00	21/02/2021	Kebun Sawit	07:00-09:00	23/02/2021
2	5 km	09:30-11:30				
3	10 km	12:00-14:00		Perkebunan Padat	09:30-11:30	
4	15 km	14:30:16:30				
5	20 km	17:00-19:00		Sutet PLN Induk	12:00-14:00	
6	25 km	19:30-21:30				
7	30 km	08:00-10:00	22/02/2021	Pemakaman Padat	14:30:16:30	
8	31 km	10:15-12:15				
9	32 km	12:30:14:30		Gang Kecil 3 m	17:00-19:00	
10	33 km	14:45-16:45				
11	34 km	17:00-19:00				
12	35 km	19:15-21:15				
Total Pengukuran Statik				34 Jam		

III.2.2.2. Pengukuran RTK NTRIP

Pengukuran dengan metode RTK NTRIP merupakan penentuan posisi dengan menggunakan data *fase* sehingga dalam pengukuran RTK NTRIP secara langsung diikat kan pada stasiun InaCORS CWJP Lampung Timur. Pengukuran RTK NTRIP ini menggunakan *mobile provider* telkomsel untuk *streaming* dan koreksi data NTRIP server dan *base station* InaCORS CWJP ke rover titik-titik pengamatan.

Pengukuran RTK NTRIP harus menyiapkan terlebih dahulu kartu *sim card* yang telah memiliki kuota internet dimana pada penelitian ini menggunakan *sim card* telkomsel yang akan dimasukkan kedalam salah satu *receiver* yang digunakan sebagai *rover* untuk pengukuran RTK NTRIP. Pengukuran ini juga harus menggunakan akun NTRIP *caster* yang sudah di daftarkan sebelumnya pada web nrtk.big.go.id untuk mendapatkan NTRIP *Caster host name* dan NTRI*P Caster port* yang bisa dipakai untuk menerima dan mengirim hasil data koreksi pengamatan kode NTRIP *server* dan

akan mempunyai koordinat secara *real-time* yang didapat dari *ambiguitas fase* yang mereduksi kesalahan dan bias.

Pengukuran RTK NTRIP ini dilakukan sebanyak 10 kali dalam setiap titik yang sama dalam 1kali pengukuran dengan selang waktu 1-2 menit pada pengukuran RTK NTRIP pada jarak *baseline* sebanyak 12 titik dan pengukuran RTK NTRIP pada obstruksi sebayak 5 titik, jadi total pengukuran RTK NTRIP sebanyak 170 pengukuran. Solusi pengukuran RTK NTRIP yang akan di ambil adalah *fixed*, *float*, dan *autonomous,* dimana pada solusi penelitian ini memiliki ketelitian yang berbeda-beda.

III.2.3. Tahapan Pengolahan

Penelitian ini berupa tahapan pengolahan dimana tahapan ini merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan nilai koordinat dan perhitungan nilai RMSE dari pengukuran statik dan RTK NTRIP. Tahapan ini terdapat beberapa cara pengolahan yaitu: Pengolahan data dengan cara *post processing* menggunakan *Software Leica Infinity* dan web.nrtk.big dan dengan menggunakan perangkat lunak berupa pengolahan angka.

III.2.3.1. Pengolahan data statik

Pengolahan data statik ini berdasarkan panjang *baseline* dan obstruksi pengamatan yang terdiri dari 21 titik. Pengolahan data ini dilakukan dengan *post-processing* menggunakan *software leica infinity* dan web *nrtk.big* yaitu suatu perangkat lunak pengolahan GNSS dengan metode pengukuran statik dengan acuan *base* InaCORS CWJP Lampung Timur dimana data *base* di *download* pada web *srgi.big.go.id.* sesuai hari pengukuran statik yang dilakukan. Pengolahan ini terlebih dahulu konvert MDB ke *rinex* dengan menggunakan *software leica infinity* kemudian melakukan pengolahan secara langsung dengan menggunakan *software leica infinity* tersebut. Setelah selesai melakukan pengolahan data statik berdasarkan *baseline* dan obstruksi pengamatan dengan jumlah 21 titik pengamtan GNSS sehingga menghasilkan nilai koordinat titik dan nilai RMSE setiap titik pengamatan GNSS. Mendapatakan nilai koordinat pengamatan GNSS maka akan mendapatkan persebaran titik-titik koordinat, pada pengukuran statik ini merupakan titik koordinat yang

dianggap benar atau acuan dalam menentukan persebaran atau *plotting* koordinat RTK NTRIP. Koordinat pengolahan statik ini di gambarkan ke dalam bentuk peta menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis.

III.2.3.2. Pengolahan data RTK NTRIP

Pengukuran GNSS dengan metode RTK NTRIP, langsung diperoleh secara *real time* saat pengukuran sehingga mendapatkan solusi pengukuran *fixed*, *float* dan *autonomous*. Pengolahan RTK NTRIP ini menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel 2016* sehingga mendapatkan nilai RMSE. Perhitungan nilai RMSE yang dilakukan sebanyak 210 koordinat pengamatan GNSS karena pengukuran RTK NTRIP dalam 21 titik pengamatan yang terdiri dari jarak *baseline* dan obstruksi dan pengukuran dalam 1 titik pengamatan dilakukan 10 kali pengukuran GNSS metode NTRIP. Setelah selesai melakukan perhitungan maka sebaran koordinat RTK NTRIP di gambarkan dalam bentuk peta menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis.

III.2.4. Tahapan Pembahasan

Tahapan ini merupakan proses menganalisa kualitas layanan InaCORS CWJP Lampung Timur dengan metode RTK NTRIP menggunkan pengukuran GNSS. Tahap ini dilakukan uji ketelitian *horizontal* dan *vertikal* dengan menggunakan konsep tingkat akurasi dan presisi pengukuran GNSS metode RTK NTRIP. Setelah dilakukan uji ketelitian *horizontal* dan *vertikal* maka dapat di bandingkan tingkat ketelitian pengukuran GNSS metode RTK NTRIP pada obstruksi dapat dibandingkan tingkat ketelitian berdasarkan tingkat ketelitian pengukuran GNSS pada panjang *baseline* yang berbeda-beda. Kemudian berdasarkan hasil pengukuran GNSS metode RTK NTRIP dapat ditarik kesimpulan bagaimana kualitas layanan InaCORS CWJP Lampung Timur menggunakan metode RTK NTRIP.

III.2.5. Tahapan Akhir

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan dan penulisan dari hasil penelitian yang didapat serta pelaporan.