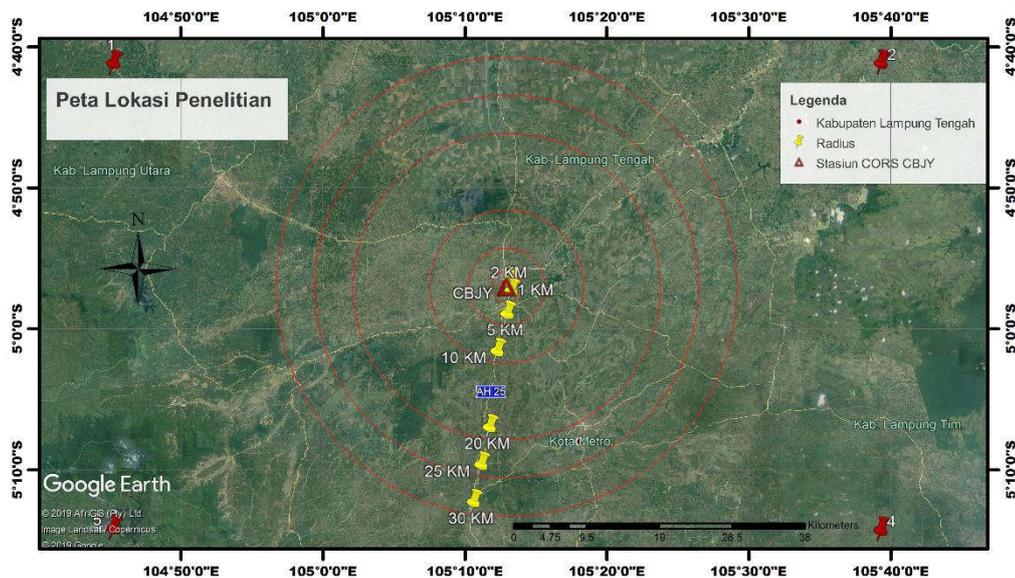


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian performa ketelitian pengukuran GNSS metode RTK NTRIP pada Stasiun INA-CORS BIG ini berada di kawasan Kabupaten Lampung Tengah. Pada penelitian ini menggunakan 2 *base*, yaitu stasiun CORS BIG dengan kode stasiun CBJY yang berada di Telkom Bandar Jaya, Lampung Tengah. Terletak pada posisi koordinat $4^{\circ}57'1,68793''$ LS $105^{\circ}12'56,7913''$ BT dan tinggi *ellipsoid* 61,9805 meter dan *Base* Lamteng-1 dengan pada posisi koordinat $4^{\circ}57'00,8957''$ LS $105^{\circ}12'56,8229''$ BT dan tinggi *ellipsoid* 58.8679 meter. Foto *Benchmark* Lamteng-1 dan Stasiun INA-CORS BIG CBJY dapat dilihat di lampiran. *Baseline* yang diukur sejauh 30 km dari titik stasiun CORS BIG yang ada di Lampung Tengah (lihat gambar 3.1).



Gambar 3. 1 Titik *Base* CORS BIG Lampung Tengah CBJY dan Radius Pengukuran Penelitian [15]

3.2. Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. *Receiver* Leica GS14 Dual Frekuensi
2. *Controller* Leica CS-10, *Handphone* Oppo F7, *Tethering and portable hotspot*.
3. *Tripod*, Jalon Leica GS14, *Accu* dan *Tribach* 1 Set.
4. Laptop dengan spesifikasi: Processor Intel Core i3-4030U CPU @ 1.90 GHZ, RAM 6.00 GB, 64-bit Operating System.
5. Perangkat lunak Leica Infinity, Autodesk Map 2016, ArcMap 10.3, Google Earth Pro, Microsoft Office 2016 dan Microsoft Excel 2016.



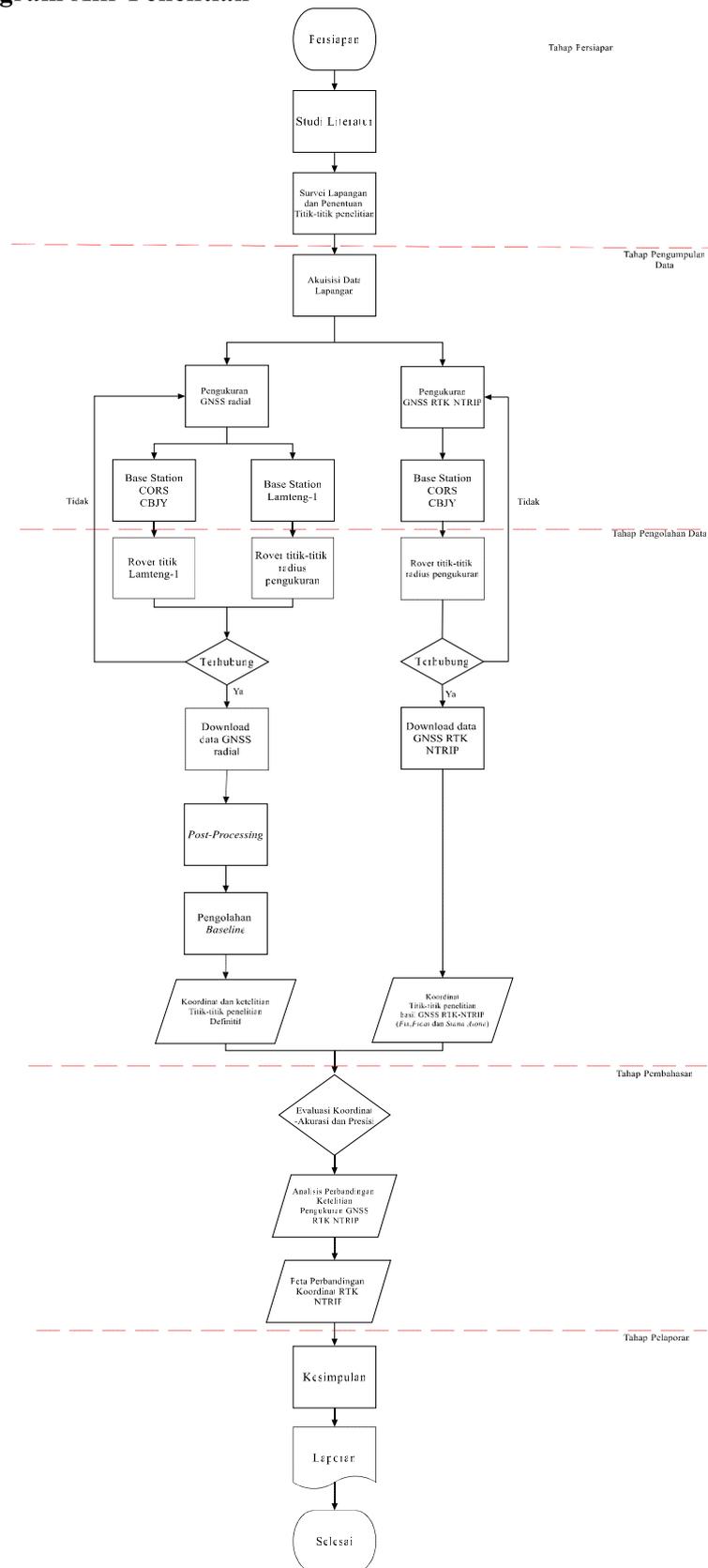
Gambar 3. 2 *Receiver* Leica GS14 (a), *Controller* Leica GS14 (b), *Handphone* Oppo F7 (c), Jalon Leica CS-10 (d), *Tribach* Leica (e) dan *Tripod* (f)

[16]

Tabel 3.1. Spesifikasi Alat

No	Alat	Type	Metode Pengukuran	Spesifikasi
1	Receiver GPS Geodetik	Leica GS14	Statik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akurasi = H: 3 mm + 0.1 ppm / V: 3.5 mm + 0.4 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
2	Receiver GPS Geodetik	Leica GS14	RTK Radio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akurasi = H: 8 mm + 1 ppm / V: 15 mm + 1 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 = Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM 5. Tautan Data Bawaan = Fully integrated, internal antenna
3	Receiver GPS Geodetik	Leica GS14	RTK NTRIP	<ol style="list-style-type: none"> 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 SC(104)) 5. Tautan Data Bawaan = Fully integrated, receive and transmit, 403 - 470 MHz, 1 W output power

3.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

3.3.1. Tahapan Persiapan

Tahapan ini terdiri dari identifikasi dan perumusan masalah beserta penetapan tujuan penelitian, studi literatur yang berhubungan dengan pengukuran GNSS dengan metode RTK, serta orientasi lapangan untuk penentuan titik-titik yang akan diambil sebagai lokasi penelitian dengan menggunakan *tools* radius pengukuran diaplikasi Google Earth. Radius pengukurannya itu sendiri terdiri dari 8 titik yang tersebar dengan radius tertentu yang sudah direncanakan yaitu sejauh 500 m, 1 km, 2 km, 5 km, 10 km, 20 km, 25 km dan 30 km dengan acuan titik cors CBJY sebagai titik 0 km nya. Untuk pemasangan pilar titik-titik yang dipakai pada penelitian ini dilakukan dengan orientasi lapangan langsung dengan acuan koordinat pendekatan yang sudah dibuat pada Google Earth sebelumnya.

3.3.2. Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu kegiatan pengukuran pada metode statik dan RTK dengan perencanaan titik yang sudah ditentukan sebelumnya.

3.3.2.1. Pengukuran Statik *Benchmark*

Pengukuran statik *benchmark* pada penelitian ini digunakan sebagai titik referensi koordinat (*base*) horizontal dan vertikal pada pengukuran dengan metode RTK radio dan radial yang dibuat dalam bentuk titik pilar yang diberi nama Lamteng-1 dan dibangun didekat dengan titik stasiun cors CBJY, Lampung Tengah (lihat gambar 3.4). Pengukuran dilakukan dengan metode radial selama 6 jam pengamatan dengan acuan *base* titik CORS BIG dengan kode stasiun CBJY dengan koordinat $4^{\circ}57'1,68793''$ LS $105^{\circ}12'56,7913''$ BT dan tinggi *ellipsoid* 61,9805 meter . Lamanya pengamatan itu sendiri untuk mereduksi adanya kesalahan dari suatu gangguan sinyal satelit dan *multipath*.



Gambar 3. 4 Titik Statik *Benchmark*
[15]

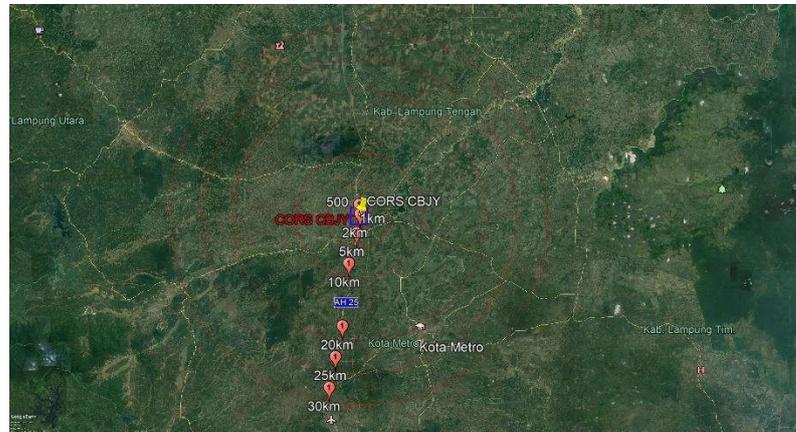
3.3.2.2. Pengukuran *Real Time Kinematic (RTK) NTRIP*

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran GNSS dengan metode RTK NTRIP yang dimana diikatkan secara langsung dititik CORS BIG dengan kode stasiun CBJY yang berada di Telkom Bandar Jaya, Lampung Tengah dan akan mempunyai koordinat secara *real-time* yang didapat. Pengumpulan data pengukuran RTK NTRIP ini menggunakan *mobile provider* telkomsel untuk *streaming* dan koreksi data NTRIP *Server* dari *base station* CORS BIG CBJY ke rover titik-titik pengukuran.

Pengukuran ini juga harus menggunakan akun NTRIP *caster* yang sudah didaftarkan di web NRTK BIG untuk mendapatkan *port* dan *username* yang bisa dipakai untuk menerima dan mengirim hasil data koreksi pengamatan dari 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 80 kali di 8 titik yang sudah ditentukan sebelumnya, dimana disetiap titiknya mempunyai 10 kali pengukuran dititik yang sama sehingga diperoleh nilai koordinat dan nilai simpangan baku pada masing-masing titik tersebut. Hal ini dilakukan mengingat kebutuhan penelitian untuk menguji ketelitian koordinat yang diberikan oleh *base station* CORS BIG CBJY terhadap *rover* yang menggunakan metode RTK NTRIP. Pengukuran ini mengambil semua solusi yang ada sewaktu dalam pengukuran mulai dari *fixed*, *float*, dan

autonomous. Berikut persebaran titik RTK NTRIP bisa dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Persebaran Titik RTK-NTRIP
[15]

3.3.2.3. Pengukuran Statik

Pengukuran statik ini dilakukan pada 8 titik yang dipakai dalam pengukuran RTK (lihat Gambar 3.5) dengan titik referensi koordinat (*base*) pada titik Lamteng-1 dengan lama pengamatan bervariasi tergantung pada *baseline* dari titik referensi, semakin jauh *baseline* yang diamati maka semakin lama pengukurannya. Pengukuran statik ini pengukuran yang sangat penting dalam penelitian ini karena koordinat hasil pengukurannya menjadi nilai yang dianggap benar untuk validasi koordinat yang didapat pada pengukuran RTK.

3.3.3. Tahapan Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini yaitu kegiatan perhitungan nilai koordinat dan RMSE dari pengukuran statik dan RTK. Pada tahapan ini terdapat beberapa cara pengolahan yaitu, Pengolahan data dengan *software* dan pengolahan data online dengan di web NRTK big.

3.3.3.1. Pengolahan Data Statik

Pengolahan data dilakukan dengan *post-processing* secara *online* yang dilakukan pada pengukuran statik *benchmark* dimana dilakukan pengolahan koordinat dengan *online* diweb NRTK BIG, yaitu suatu layanan pengolahan GNSS dengan metode pengukuran statik dengan acuan *base*

CORS BIG terdekat dari *receiver* pengamatan, pengolahan ini akan secara otomatis mengolah dan mengoreksi pengamatan GNSS yang kita *upload* ke web tersebut. Data hasil pengamatan GNSS harus diubah terlebih dahulu ke format Rinex untuk bisa diolah oleh web pengolahan GNSS tersebut. Sedangkan untuk pengukuran statik di 8 titik RTK dilakukan pengolahan di *software* Leica infinity secara *post-processing*. Data yang telah diperoleh dari lapangan *download* dari *controller* lalu diolah dengan *software* sehingga menghasilkan nilai koordinat titik dan RMSE nya. Setelah mendapatkan koordinat ini dilakukan penggambaran berupa persebaran titik dari pengukuran statik sebagai koordinat yang dianggap benar.

3.3.3.2. Pengolahan Data Real Time Kinematic (RTK)

Pengolahan data koordinat dari RTK sendiri dilakukan secara *real time* saat pengukuran sehingga langsung mendapatkan koordinat fixed, sedangkan untuk mendapatkan nilai RMSE Koordinat dilakukan perhitungan dengan perangkat lunak *Microsoft Excel 2016*. Setelah mendapatkan koordinat ini dilakukan penggambaran berupa persebaran titik dari pengukuran RTK NTRIP dan RTK Radio berdasarkan radius RMSE yang sudah ditentukan dengan acuan koordinat statik yang dianggap benar.

3.3.4. Tahapan Pembahasan

Pada tahapan ini adalah untuk menganalisa performa ketelitian yang diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan metode RTK NTRIP. Pada tahap ini juga dilakukan uji ketelitian horizontal dan vertikal dengan konsep akurasi dan presisi dari hasil pengukuran. Dari hasil pengukuran yang diperoleh adalah perbandingan ketelitian pengukuran GNSS metode RTK NTRIP. Maka dari hasil analisa ini dapat ditarik kesimpulan bagaimana performa ketelitian pengukuran GNSS metode RTK NTRIP pada stasiun InaCORS.

3.3.5. Tahapan Akhir

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan dan penulisan laporan dari hasil yang didapat serta pelaporan hasil berupa performa ketelitian dari pengukuran GNSS metode RTK-NTRIP