# BAB I
# PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Penurunan muka tanah (*land subsidence*) merupakan perubahan bentuk (deformasi) dari permukaan tanah secara vertikal ke bawah dari suatu bidang referensi tinggi (Handoko dkk, 2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi *land subsidence* antara lain pengambilan air tanah yang berlebihan, bukaan bawah tanah akibat aktivitas tambang, aktivitas tektonik, konsolidasi tanah serta beban berat diatas tanah yang berlebihan (*overburden*) (Prasetya dkk, 2017).

*Land subsidence* diartikan sebagai penurunan tanah relatif terhadap suatu bidang referensi tertentu yang dianggap stabil. *Land subsidence* dapat terjadi secara perlahan dan secara mendadak. *Land subsidence* yang terjadi secara mendadak biasanya diikuti dengan perubahan fisik yang nyata dan dapat diketahui langsung besar dan kecepatan penurunannya. Namun untuk penurunan muka tanah yang bersifat secara perlahan diketahui setelah kejadian yang berlangsung lama, besar penurunannya bisa ditentukan dengan mekanisme secara periodik (Prasetya dkk, 2017).

Pemantauan penurunan muka tanah di suatu wilayah dapat dikaji dengan beberapa metode. Metode yang digunakan untuk mengukur penurunan muka tanah adalah survei GNSS, survei InSAR, survei sipat datar, dan survei gaya berat (A. Kurniawan dkk, 2013). Dalam penelitian mengenai penurunan muka tanah ini, menggunakan metode survei *Global Navigation Satellite System* (GNSS). Penggunaan metode GNSS dipilih dalam penelitian dikarenakan GNSS dapat memberikan nilai komponen beda tinggi *ellipsoid* dengan tingkat presisi sampai beberapa milimeter (mm) dan dapat dimanfaatkan secara terus-menerus tanpa tergantung waktu dan cuaca (Kasfari dkk, 2018).

Di Indonesia sudah banyak stasiun-stasiun pengamatan CORS, baik yang dikelola oleh Indonesia maupun dikelola oleh negara lain. Pulau Sumatra yang dekat dengan zona subduksi memiliki stasiun pengamatan CORS yaitu InaCORS

yang dikelola oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Pulau Sumatra merupakan pulau di Indonesia yang memiliki stasiun pengamatan CORS yaitu *Sumatran* GPS *Array* (SuGAr) yang merupakan stasiun CORS di bawah *Earth Observatory of Singapore*, SuGAr tersebar di sepanjang Sumatra. *Sumatran* GPS *Array* (SuGAr) ini setiap harinya merekam data GPS dengan akurasi tinggi secara kontinu dan data SuGAr dapat diakses setelah tiga bulan dan dimanfaatkan untuk studi deformasi (Khawiendratama, 2016).

Nilai dari penurunan muka tanah didapatkan dari pengamatan yang dilakukan dengan membandingkan perubahan ketinggian titik pengamatan dalam kurun waktu berbeda. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data pengamatan stasiun SuGAr tahun 2009-2019 dan data InaCORS tahun 2018-2020 di wilayah Sumatra Barat, Riau, dan Jambi. Dari hasil pengolahan tersebut akan menghasilkan daerah potensi penurunan muka tanah di wilayah Sumatra Barat, Riau, dan Jambi sehingga dapat menentukan besar nilai penurunan muka tanah di daerah yang mengalami penurunan muka tanah dengan pengolahan data menggunakan *scientific software* GAMIT dan secara *online* melalui *website* AUSPOS.

## I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapa besar nilai penurunan muka tanah menggunakan data SuGAr pada tahun 2009-2019 dan data InaCORS tahun 2018-2020 di wilayah Sumatra Barat, Riau, dan Jambi ?

## I.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengambilan data berdasarkan data SuGAr tahun 2009-2019 dan data InaCORS tahun 2018-2020.
2. Pengolahan data penurunan muka tanah dilakukan menggunakan *scientific software* GAMIT dan secara *online* dengan AUSPOS.

## I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Menentukan besar nilai penurunan muka tanah menggunakan data SuGAr tahun 2009-2019 dan data InaCORS tahun 2018-2020 di wilayah Sumatra Barat, Riau dan Jambi.
2. Mengetahui laju penurunan muka tanah berdasarkan data stasiun SuGAr dan data stasiun CORS.

## I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ditinjau dari aspek keilmuan adalah sebagai sumber pengetahuan mengenai pengamatan penurunan muka tanah dan referensi untuk penelitian kajian yang sama. Selain itu, ditinjau dari aspek teknis, hasil penelitian dari data stasiun SuGAr dan data InaCORS dapat digunakan sebagai pengamatan penurunan muka tanah yang dapat dipantau secara kontinu untuk upaya mitigasi bencana.

## I.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian berada di wilayah Sumatra Barat, Riau, dan Jambi.
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar nilai penurunan muka tanah berdasarkan data pengamatan stasiun SuGAr dan data InaCORS.
3. Data pengamatan stasiun SuGAr yang digunakan ada 21 stasiun, yaitu ABGS, BUKT, PSKI, TIKU, BSAT, BTET, KTET, MSAI, NGNG, PKRT, PPNJ, PRKB, SLBU, SLGM, SOBY, SMGY, TAMR, TLLU, TNTI, PKN2, JMBI.
4. Data pengamatan stasiun InaCORS yang digunakan ada 20 stasiun, yaitu CMTB, CSRL, CJBI, CKTK, CAIR, CPSM, CBKT, CPAR, CPDG, CSDH, CSEL, PANJ, CPPR, CBKN, CDRI, CDUM, CSAP, CMRT, CMOL, CKRC.
5. Hasil dari peta *land subsidence* dilakukan interpolasi menggunakan IDW.

## I.7 Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang Penurunan Muka Tanah (*Land Subsidence*) pernah di teliti oleh (Kurniawan dkk, 2013) dengan tujuan menganalisis seberapa besar penurunan tanah Kota Semarang untuk waktu tahun 2013 dibandingkan dengan data tahun 2008-2012. Hasil dari penelitiannya adalah nilai RMS 4,9 mm – 5 mm.

Laju penurunan muka tanah periode 2008-2013 yang tinggi terdapat pada titik PRPP (10.428 cm/5 tahun) dan CTRM Citarum (11,294 cm/5 tahun), daerah laju penurunan sedang pada titik KOP8 Stasiun Poncol (6 cm/5 tahun) dan titik SP05 Simpang lima (5,558 cm/5 tahun), dan daerah laju penurunan kecil pada titik K371 Bandara Ahmad Yani (1,276 cm/5 tahun) dan titik N259 Tugumuda (1,1146 cm/5 tahun).

Menurut penelitian (Abidin dkk, 2008) menggunakan metode survei GNSS untuk mengatasi penurunan muka tanah di Jakarta. Penurunan muka tanah yang diperkirakan terjadi di Jakarta, yaitu penurunan muka tanah akibat pengambilan air tanah, penurunan yang disebabkan oleh beban konstruksi (yaitu tanah yang kompresibilitas tinggi), penurunan tanah yang disebabkan konsolidasi alami tanah aluvial dan subsisi. Dalam penelitian ini data diolah menggunakan *software* Bernese 4.2. Estimasi laju penurunan muka tanah selama bulan Desember 1997 – September 2005 adalah 1-10 cm/tahun dan mencapai 20 cm/tahun.

Menurut penelitian dari (Abidin dkk, 2010) menggunakan metode survei GNSS untuk mempelajari penurunan muka tanah di Semarang pada tanggal 7-13 Juli 2008 dan 5-11 Juni 2009. Jumlah titik yang diamati adalah 48 pada survei pertama dan 52 pada survei kedua. Data diolah menggunakan perangkat lunak Bernese 5.0. Penurunan muka tanah di bagian utara Semarang disebabkan oleh kombinasi dari konsolidasi alami tanah aluvium muda, ekstraksi air tanah dan beban bangunan konstruksi.akibat pengambilan air tanah yang berlebihan, maka air tanah di Semarang selama periode 1980 dan 1996 mengalami penurunan dengan laju sekitar 1,2-2,2 m/tahun.

## I.8 Hipotesis

Adapun hipotesis pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Diduga Provinsi Sumatra Barat mengalami penurunan muka tanah yang terbesar dikarenakan faktor bukaan bawah tanah akibat aktivitas tektonik (gempa bumi).
2. Diduga penggunaan lahan pada wilayah Jambi dan Riau dapat berpengaruh besar terhadap terjadinya penurunan muka tanah.