

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandung adalah ibu kota provinsi Jawa Barat, Indonesia. Kota ini dikelilingi oleh beberapa kota berukuran sedang, yang bersama-sama membentuk wilayah Bandung Raya. Dikelilingi oleh dataran tinggi tersier akhir dan medan vulkanik kuarter, beberapa di antaranya masih aktif, dan membentuk cekungan intra-pegunungan yang dikenal sebagai Cekungan Bandung (Abidin dkk., 2009).

Cekungan Bandung merupakan wilayah yang cukup rentan dengan PMT (penurunan muka tanah) (Abidin dkk., 2008; Narulita dkk., 2008; Sumantyo dkk., 2009). Ada beberapa jenis penurunan permukaan tanah yang dapat diperkirakan terjadi di Cekungan Bandung, yaitu penurunan muka tanah akibat ekstraksi air tanah, penurunan muka tanah yang disebabkan oleh beban konstruksi buatan manusia, penurunan muka tanah yang disebabkan oleh konsolidasi alami tanah alluvium, dan penurunan muka tanah geotektonik (Abidin dkk., 2011). Turunnya permukaan tanah di wilayah Cekungan Bandung diduga disebabkan oleh ekstraksi air tanah yang berlebihan (Abidin dkk., 2008). Tercatat bahwa hampir semua industri yang ada di Cekungan Bandung menggunakan air tanah sebagai bahan baku untuk keperluan industrinya. Data pengambilan air tanah di Cekungan Bandung cenderung semakin naik dari tahun ke tahun (Wirakusumah, 2006). Menurut Hutasoit (2010) seperti halnya di Jakarta, di Bandung banyak pula sumur-sumur bor yang tidak terdata. Faktor lain yang diduga menjadi penyebab penurunan muka tanah di Cekungan Bandung adalah pergerakan struktur geologi/tektonik (Gumilar dkk., 2012)

Dampak penurunan muka tanah dapat dilihat dalam beberapa bentuk, seperti keretakan pada bangunan, kerusakan infrastruktur (jalan dan jembatan), memiringkan dan merusak rumah, dan memperluas daerah genangan banjir (Gumilar dkk., 2015). Sejak tahun 1980-an, banjir di Cekungan Bandung atau di daerah aliran sungai Citarum hulu hampir terjadi setiap tahunnya, terutama di

daerah pemukiman padat penduduk dan di kawasan industri karena kondisi alamiah topografinya cekung seperti mangkok (BNPB, 2014). Penurunan muka tanah yang terjadi di area sepanjang sungai Citarum dan anak-anak sungainya bisa mengubah arah aliran air sehingga dapat memperburuk fenomena banjir (Abidin dkk., 2011). Maka dari itu, perlu dilakukan analisis korelasi penurunan muka tanah dan bahaya banjir di Cekungan Bandung.

Pada prinsipnya, fenomena penurunan muka tanah dapat dipelajari menggunakan beberapa metode, seperti metode hidrogeologi, misalnya pengamatan level air tanah, pengukuran ekstensometer dan pengukuran piezometer, serta dengan metode geodetik seperti survei leveling, survei GPS (*Global positioning System*), dan InSAR (*Interferometric Synthetic Aperture Radar*) (Bell dkk., 2002; Ge dkk., 2007; Massonnet & Feigl, 1998; Sneed dkk., 2001). Fenomena penurunan muka tanah di Cekungan Bandung telah dipelajari sejak tahun 2000 menggunakan survei GPS (Abidin dkk., 2006) dan juga menggunakan InSAR sejak 2006 (Abidin dkk., 2008).

Menurut Julzarika (2007) *Interferometric Synthetic Aperture Radar* (InSAR) adalah teknologi penginderaan jauh yang menggunakan citra hasil sensor radar dari pesawat udara/ satelit. InSAR merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengekstraksi informasi tiga dimensi (3D) dari permukaan bumi dengan pengamatan fase gelombang radar (Susanto & Julzarika, 2009). Proses InSAR menghasilkan interferogram yaitu peta nilai beda fase antara dua citra SAR, sehingga perlu dilakukan proses DInSAR (*Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar*) agar dapat dihasilkan informasi deformasi.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, pada penelitian ini akan dilakukan analisis korelasi antara penurunan muka tanah hasil proses DInSAR dan bahaya banjir di Cekungan Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Berapa besarnya nilai penurunan muka tanah di daerah Cekungan Bandung tahun 2019-2020 berdasarkan metode DInSAR, dan bagaimana variasinya ?
- 2) Bagaimana korelasi antara penurunan muka tanah dan penurunan tingkat air tanah ?
- 3) Bagaimana korelasi antara penurunan muka tanah dan tutupan lahan ?
- 4) Bagaimana korelasi antara penurunan muka tanah dan bahaya banjir di Cekungan Bandung ?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Dalam penelitian ini, ditentukan batasan masalah untuk memperjelas inti dari penelitian ini. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Data citra SAR yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Sentinel 1A Februari 2019 dan Februari 2020.
- 2) Penurunan muka tanah hasil proses DInSAR diverifikasi dengan data GPS dari penelitian oleh Abidin (2009).
- 3) Faktor penyebab penurunan muka tanah yang dianalisis pada penelitian ini hanya tutupan lahan dan penurunan tingkat air tanah.
- 4) Data penurunan muka tanah hasil survey GPS dan penurunan tingkat air tanah didapat dari penelitian terdahulu.
- 5) Penelitian ini berfokus pada seberapa besar nilai penurunan muka tanah dan korelasinya terhadap bahaya banjir di Cekungan Bandung.
- 6) Dikarenakan keterbatasan waktu dan lainnya, maka diasumsikan bahwa data-data yang kurang aktual dianggap tidak berubah sampai dengan periode data terbaru, yaitu Februari 2020.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan besarnya nilai penurunan muka tanah di daerah Cekungan Bandung dari tahun 2019-2020 dan variasinya berdasarkan metode DInSAR.
- 2) Menentukan korelasi antara penurunan muka tanah dan penurunan tingkat air tanah

- 3) Menentukan korelasi antara penurunan muka tanah dan tutupan lahan
- 4) Menentukan korelasi antara penurunan muka tanah dan bahaya banjir di Cekungan Bandung

1.5 Hipotesis

Dalam penelitian ini, penulis memiliki hipotesis terkait verifikasi data PMT DInSAR terhadap PMT GPS, dan korelasi PMT DInSAR terhadap penurunan tingkat air tanah, yaitu sebagai berikut:

- 1) $H_0 : \rho = 0$, artinya tidak terdapat hubungan antara data PMT DInSAR dan PMT GPS.
 $H_a : \rho \neq 0$, artinya terdapat hubungan antara data PMT DInSAR dan PMT GPS.
- 2) $H_0 : \rho \leq 0$, artinya tidak terdapat korelasi antara PMT DInSAR dan penurunan tingkat air tanah.
 $H_a : \rho > 0$, artinya terdapat korelasi positif antara PMT DInSAR dan penurunan tingkat air tanah.

Pengujian hipotesis ini terdapat pada bab empat.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

- 1) BAB I PENDAHULUAN
 Bab ini berisi uraian tentang latar belakang masalah yang mendasari pentingnya diadakan penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan masalah agar penelitian ini berfokus pada tujuan pelaksanaannya.
- 2) BAB II LANDASAN TEORI
 Bab ini berisi uraian tentang gambaran umum dan tinjauan pustaka, serta metode yang digunakan terkait topik penelitian. Literatur yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah jurnal, buku, dan artikel yang membahas tentang analisis penurunan muka tanah menggunakan metode DInSAR.
- 3) BAB III METODOLOGI PENELITIAN
 Bab ini berisi uraian tentang peralatan yang digunakan, data yang digunakan, diagram alir penelitian, pengolahan data, serta validasi data.

4) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisis hasil pembuatan peta korelasi antara penurunan muka tanah dengan (1) tutupan lahan, (2) penurunan tingkat air tanah, dan (3) bahaya banjir di Cekungan Bandung.

5) BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran-saran bagi pembaca terkait pelaksanaan penelitian.

