

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya kemajuan pembangunan dewasa ini dan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka kebutuhan air bersih untuk berbagai keperluan juga semakin meningkat. Pemanfaatan air untuk domestik terutama sebagai air minum harus berasal dari sumber air yang bersih misalnya berasal dari airtanah, PAM, maupun dari mata air. Airtanah dapat digunakan sebagai sumber air bersih selain karena mudah ditemukan, lebih jernih dan tidak membutuhkan biaya yang besar dalam pemanfaatannya.

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 2 Tahun 2017 tentang Cekungan Airtanah di Indonesia pasal 2 ayat 3, menjelaskan bahwa “Pengelolaan airtanah didasarkan pada cekungan airtanah”. Diharapkan badan dan instansi pemerintah di bidang pengelolaan dan pengendalian sumber daya air menggunakan sistem pengelolaan airtanah berbasis cekungan airtanah.

Definisi Cekungan Airtanah (CAT) menurut Peraturan Menteri ESDM No. 2 Tahun 2017, merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan airtanah berlangsung. Wilayah tersebut dibatasi oleh kondisi-kondisi hidraulik tertentu yang membuat sistem airtanah pada wilayah tersebut terpisah dari sistem airtanah yang lain.

Sistem pengelolaan airtanah di Indonesia yang saat ini masih digunakan mengikuti sistem konvensional, yaitu pengelolaan airtanah berdasarkan pengelolaan sumur produksi (*well management*). Menurut Puradimaja (2006) sistem pengelolaan berbasis sumur produksi ini memiliki banyak kelemahan seperti: tidak diketahuinya secara real potensi dari setiap akuifer yang dieksploitasi, tidak dapat mengoptimalkan eksploitasi airtanah setiap akuifer, tidak dapat mengendalikan kualitas airtanah pada sumur produksi, serta tidak

dapat mengendalikan perubahan lingkungan bawah permukaan misalnya pencemaran airtanah, amblesan tanah dan eksploitasi airtanah yang berlebihan.

Kabupaten Penajam Paser Utara sebagai kabupaten yang berkembang dengan jumlah penduduk sebesar 154.235 ribu jiwa (BPS Penajam, 2017) merupakan bagian dari CAT Samarinda yaitu CAT lintas Kabupaten Kota yang membentang mulai dari Kabupaten Penajam Paser Utara hingga Kabupaten Kutai Timur. Bertambahnya populasi penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara berdampak pada kebutuhan air bersih yang semakin meningkat.

Dalam pengelolaan airtanah ketersediaan informasi hidrologi, hidrogeologi, geologi baik secara permukaan dan bawah permukaan sangat diperlukan dalam analisis dan evaluasi kondisi CAT. Untuk menunjang sistem pengelolaan airtanah berbasis cekungan tersebut teknik pemodelan hidrogeologi CAT sangatlah cocok digunakan sebagai salah satu metode untuk menjadikan sistem pengelolaan dan pengendalian airtanah di wilayah Kabupaten Penajam Paser Utara.

Pemodelan diartikan sebagai suatu gugus pembuatan model yang menggambarkan sistem yang dikaji (Eriyatno, 1999 dalam Purnama dkk, 2007). Menurut Sushil (1993), model sangat cocok untuk memecahkan masalah lingkungan. Model merupakan abstraksi dari realitas sistem sebenarnya yang sedang dipelajari (Grand dkk, 1997).

Pemodelan hidrogeologi ini juga diperlukan sebagai upaya konservasi airtanah secara bijaksana dan berwawasan lingkungan guna melindungi, memelihara keberadaan, kondisi dan lingkungan airtanah, serta mempertahankan kelestarian dan atau kesinambungan ketersediaan dalam kuantitas dan kualitas airtanah yang memadai di Kabupaten Penajam Paser Utara.

1.2 Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang penelitian, antara lain:

- a. Bagaimana kondisi bawah permukaan di wilayah cekungan airtanah di daerah penelitian?
- b. Bagaimana arah aliran airtanah di daerah penelitian?

- c. Bagaimana model numerik aliran airtanah di daerah penelitian?
- d. Apa saja saran dan rekomendasi konservasi airtanah berdasarkan skenario pemodelan hidrogeologi yang telah dibuat?

1.2.2 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain adalah:

- a. Mengetahui kondisi bawah permukaan di wilayah Cekungan Airtanah di daerah penelitian.
- b. Mengetahui arah aliran airtanah di daerah penelitian.
- c. Membuat model numerik aliran airtanah di daerah penelitian.
- d. Membuat saran dan rekomendasi terkait konservasi airtanah berdasarkan skenario pemodelan hidrogeologi yang telah dibuat.

1.2.3 Manfaat

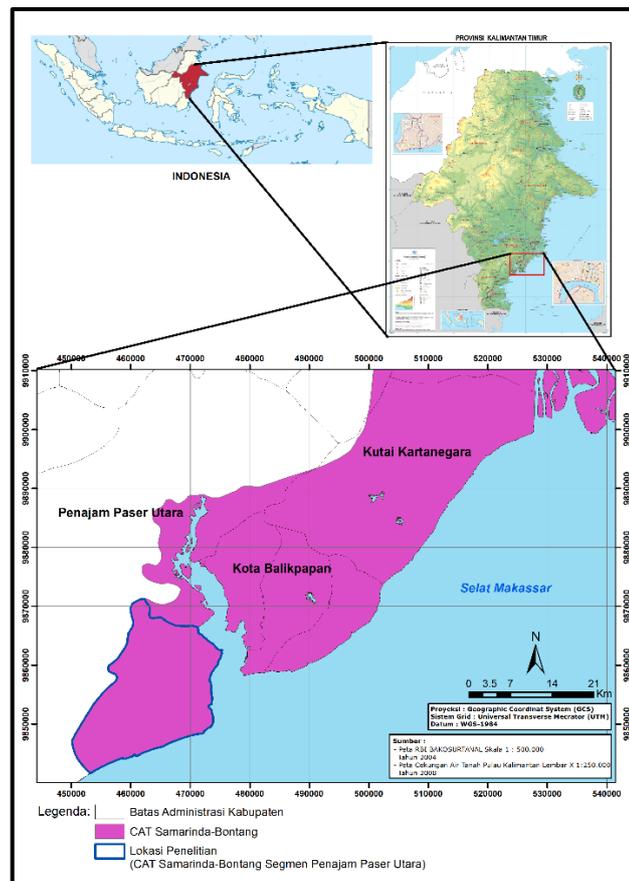
Manfaat penelitian ini dapat dibagi berdasarkan pihak-pihak yang memanfaatkan hasil penelitian ini. Manfaat tersebut sebagai berikut:

- a. Manfaat bagi peneliti yakni penelitian ini dapat dijadikan sebagai media dalam mengaplikasikan ilmu geologi yang didapat saat perkuliahan, sehingga peneliti mampu mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat dengan menggunakan ilmu geologi.
- b. Manfaat bagi institusi adalah memberikan pengetahuan mengenai pemodelan cekungan airtanah dan zona konservasi airtanah di cekungan airtanah Samarinda segmen Penajam Paser Utara.
- c. Manfaat bagi perkembangan ilmu, khususnya ilmu kebumih dan hidrogeologi yaitu memberikan gambaran mengenai kondisi hidrogeologi cekungan Samarinda segmen Penajam Paser Utara, terutama model yang dibuat dapat dijadikan acuan atau pedoman dalam pengelolaan airtanah di cekungan Samarinda segmen Penajam Paser Utara.

1.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

1.3.1 Lokasi Penelitian

Lingkup lokasi penelitian berada pada koordinat UTM 50S 9850000-9870000 lintang selatan dan 450000-480000 bujur timur. Wilayah Pemetaan hidrogeologi berada di Cekungan Airtanah (CAT) Samarinda-Bontang segmen Penajam Paser Utara yang termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Penajam Paser Utara (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian, garis dengan deliniasi biru merupakan CAT Samarinda-Bontang segmen Penajam Paser utara

1.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 1 (satu) bulan dimulai pada bulan Mei-Juni 2016 menggunakan data yang sebelumnya didapat dengan kerja sama dengan pihak PT. Geospasia Wahana Jaya dan Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Timur.

1.4 Pembatas Masalah

Agar penulisan penelitian ini lebih terarah, permasalahan yang dihadapi tidak terlalu luas, maka perlu dilakukan batasan masalah berupa:

1. Lokasi pemodelan yang dilakukan difokuskan pada Cekungan Airtanah Samarinda segmen Penajam Paser Utara.
2. Pemodelan yang dilakukan hanya sebatas pemodelan aliran airtanah bawah permukaan (*flow*).
3. Pengukuran muka airtanah dangkal dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2016 pada musim penghujan.
4. Penentuan kondisi muka airtanah dangkal dan pola aliran airtanah dangkal berdasarkan pengukuran pada 62 (enam puluh dua) sumur gali yang tersebar pada akuifer dangkal di daerah penelitian.
5. Pengukuran geolistrik konfigurasi schlumberger hanya untuk mengetahui jenis litologi di bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitasnya.
6. Perangkat lunak yang digunakan berupa *Visual Modflow* v.4.6, *Surfer* v.10, *Prograss* v.3.0, dan aplikasi GIS (*Geographic Information System*) dan perpetaan seperti *ArcGis* v.10.3, *Global Mapper* v.18 dan *ERDAS IMAGINE* v.16.
7. Parameter-parameter yang dimasukkan ke dalam model merupakan data yang didapat di lapangan (geolistrik, sumur airtanah baik permukaan maupun dalam, uji kualitas airtanah) serta data sekunder yang bersifat referensi dan perhitungan (nilai hidrolika batuan, nilai evapotranspirasi, area imbuhan dan lepasan).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari 5 (lima) bab dengan penjelasan setiap bab sebagai berikut:

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, lokasi dan waktu

penelitian, sistematika penulisan penelitian, kerangka masalah penelitian, batasan penelitian, dan pemaparan penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan permasalahan yang akan diteliti.

b. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar yang penulis pakai sebagai acuan penelitian, meliputi tentang kondisi geologi dan hidrogeologi regional daerah penelitian, penggunaan lahan, teori tentang hidrologi dan pemodelan secara umum, serta klasifikasi penentuan zona konservasi airtanah.

c. **BAB III METODOLOGI**

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, tahapan-tahapan penelitian, dan diagram alir penelitian.

d. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas mengenai kondisi geologi, geomorfologi, hidrologi dan hidrogeologi daerah penelitian, pemodelan cekungan airtanah daerah penelitian, hidrologi, skenario pemodelan, dan penyusunan zona konservasi airtanah.

e. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran serta rekomendasi bagi peneliti yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.

1.6 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis memaparkan penelitian penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti yaitu tentang pemodelan cekungan airtanah sebagai salah satu sistem pengelolaan airtanah berbasis cekungan di Kabupaten Penajam Paser Utara. Adapun penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan tema yang penulis ambil antara lain:

1. Hidayat dan Umar (1994). Peta Geologi Lembar Balikpapan, Kalimantan.

Hidayat dan Umar telah melakukan pemetaan geologi daerah Penajam Paser Utara hingga Kota Balikpapan. Berdasarkan penelitian tersebut, formasi geologi yang menyusun di wilayah CAT Samarinda segmen Penajam adalah,

Formasi Bebulu, Formasi Balikpapan Formasi Kampungbaru, dan endapan alluvium. Litologi secara umum berupa batulempung, batupasir, dan setempat batugamping.

2. Margono (1995). Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar Balikpapan, Kalimantan.

Margono telah melakukan pemetaan hidrogeologi daerah Penajam Paser Utara hingga Kota Balikpapan. Berdasarkan penelitian tersebut, CAT Samarinda segmen Penajam dibagi menjadi 3 satuan hidrogeologi, yaitu satuan setempat akuifer produktivitas kecil, setempat akuifer produktivitas sedang dan, luas akuifer produktivitas sedang.

3. Rahardjo (2002). Analisis Sistem Akuifer dan Pemodelan Aliran Airtanah. Karya tulis ini mengambil lokasi di Cekungan Airtanah Jakarta memaparkan bahwa pemodelan airtanah diperlukan sebagai sarana untuk memantau, mengendalikan dan mempertahankan cekungan airtanah. Adapun cara yang dapat digunakan yaitu melakukan pengukuran dan analisis kedudukan muka airtanah, analisis sistem akuifer serta pemodelan aliran airtanah sekaligus memprediksi kedudukan muka airtanah.