

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peran strategis dalam menopang kebutuhan domestik, industri, dan pertumbuhan wilayah perkotaan. Di banyak wilayah perkotaan, peningkatan kebutuhan air yang tidak diimbangi dengan pengelolaan yang berkelanjutan telah mendorong terjadinya eksploitasi air tanah secara berlebihan. Kondisi tersebut secara global dan regional memunculkan berbagai permasalahan lingkungan, antara lain penurunan muka air tanah, amblesan tanah (land subsidence), serta intrusi air laut, yang pada akhirnya mengancam keberlanjutan lingkungan dan keselamatan infrastruktur perkotaan.

Fenomena penurunan muka air tanah dan amblesan tanah menjadi isu yang sangat menonjol di kawasan pesisir utara Jawa, khususnya di Kota Semarang. Kota ini berada dalam wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Semarang–Demak, yang secara hidrogeologis memiliki karakteristik akuifer yang rentan terhadap tekanan pemompaan air tanah. Berbagai penelitian dan laporan teknis menunjukkan bahwa wilayah Kota Semarang mengalami laju penurunan muka tanah yang relatif tinggi dan konsisten dari tahun ke tahun, yang sebagian besar berkorelasi dengan penurunan muka air tanah akibat pemanfaatan air tanah yang intensif, terutama untuk kebutuhan industri dan perkotaan.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, pemerintah melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral telah menetapkan kebijakan pengelolaan air tanah berbasis zonasi, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 31 Tahun 2018 tentang Pedoman Penetapan Zona Konservasi Air Tanah. Kebijakan ini bertujuan untuk mengendalikan pemanfaatan air tanah melalui pembagian zona aman, rawan, kritis, dan rusak. Implementasi kebijakan tersebut di tingkat regional diwujudkan melalui penyusunan dan evaluasi zona konservasi air tanah pada masing-masing cekungan air tanah,

termasuk CAT Semarang–Demak yang telah dievaluasi oleh Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah.

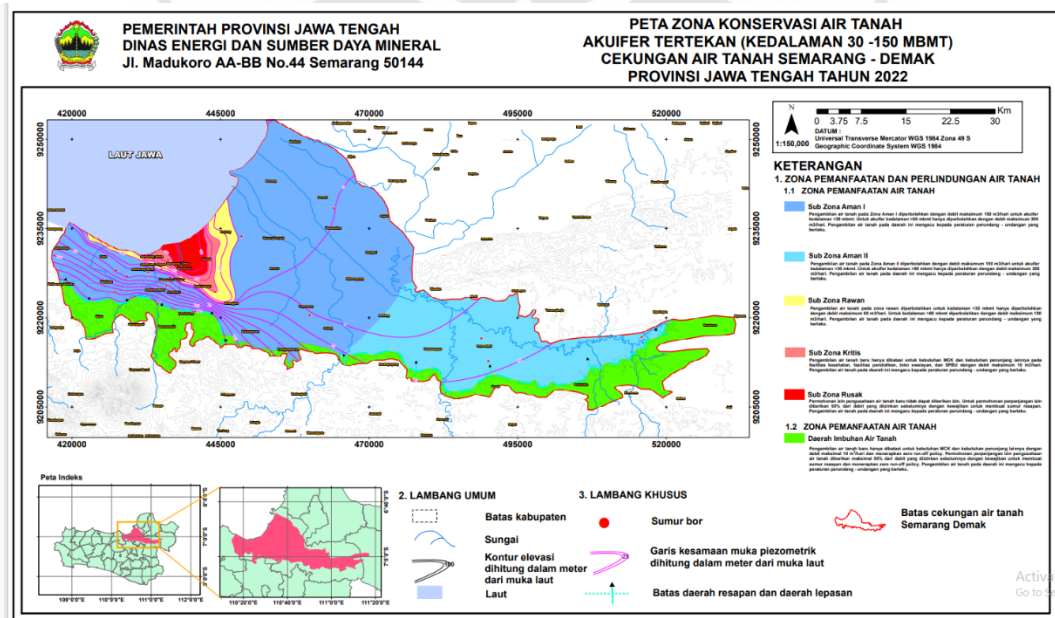
Periode 2022–2025 menjadi krusial dalam merekam percepatan degradasi akibat peningkatan tekanan pemanfaatan air tanah di Kota Semarang. Penelitian ini menghadirkan pendekatan analisis dinamika perubahan zona pemanfaatan air tanah antara tahun 2022 dan 2025 untuk mengidentifikasi pergeseran menuju kondisi kritis dan rusak secara lebih aktual. Meskipun laporan evaluasi zona konservasi air tanah CAT Semarang–Demak yang disusun oleh Dinas ESDM telah menyediakan peta zonasi sebagai dasar pengelolaan, dinamika hidrogeologi yang cepat serta laju amblesan tanah yang terus berlangsung mengindikasikan bahwa zonasi tersebut perlu dievaluasi dan diperbarui secara berkala. Perubahan kondisi muka air tanah, peningkatan tekanan pemanfaatan, serta berkembangnya teknologi pemantauan geospasial menuntut adanya pendekatan evaluasi yang lebih komprehensif dan adaptif terhadap kondisi aktual dan proyeksi masa depan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji penurunan muka air tanah dan amblesan tanah di Kota Semarang dengan berbagai pendekatan, seperti analisis tren muka air tanah, pemodelan sederhana, maupun pemanfaatan data penginderaan jauh. Namun demikian, sebagian penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan, antara lain penggunaan data yang bersifat temporal terbatas, belum terintegrasinya data penurunan muka tanah berbasis InSAR dengan data hidrogeologi secara simultan, serta belum adanya pemodelan geospasial yang mampu memproyeksikan perkembangan zona konservasi air tanah di masa mendatang yang lebih akurat dan representatif. Dengan demikian, keterkaitan antara dinamika air tanah, amblesan tanah, dan implikasinya terhadap perubahan zona konservasi air tanah belum sepenuhnya terjawab secara komprehensif.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu penelitian yang tidak hanya mengevaluasi kembali zona konservasi air tanah berdasarkan ketentuan regulasi yang berlaku, tetapi juga mengintegrasikan data muka air tanah, data penurunan muka tanah berbasis InSAR, serta pemodelan geospasial untuk menghasilkan gambaran kondisi eksisting dan proyeksi perkembangan zona konservasi air tanah. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang lebih kuat

dalam mendukung kebijakan pengelolaan air tanah yang berkelanjutan di Kota Semarang, khususnya dalam upaya mitigasi penurunan muka tanah dan degradasi lingkungan.

Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah telah menerbitkan laporan hasil evaluasi zona konservasi air tanah CAT Semarang-Demak pada tahun anggaran 2022 sebagai upaya pembatasan penggunaan air tanah pada wilayah yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. Pengambilan air tanah yang cenderung semakin intensif dan tidak sesuai dengan zona pemanfaatannya pada akhirnya akan berdampak terhadap kuantitas, kualitas dan daya dukung lingkungan setempat. Imbas dari semakin intensifnya pemanfaatan air tanah di cekungan ini berakibat pada terjadinya penurunan muka air tanah dan amblesan tanah. Pada laporan hasil evaluasi zona konservasi air tanah pada Cekungan Air Tanah (CAT) Semarang-Demak disampaikan bahwa terdapat zona pemanfaatan rusak (merah) yang sebagian besar berada di wilayah Kota Semarang (Gambar 1).



Gambar 1 Peta Zona Pemanfaatan dan Konservasi Air Tanah CAT Semarang-Demak (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah, 2022)

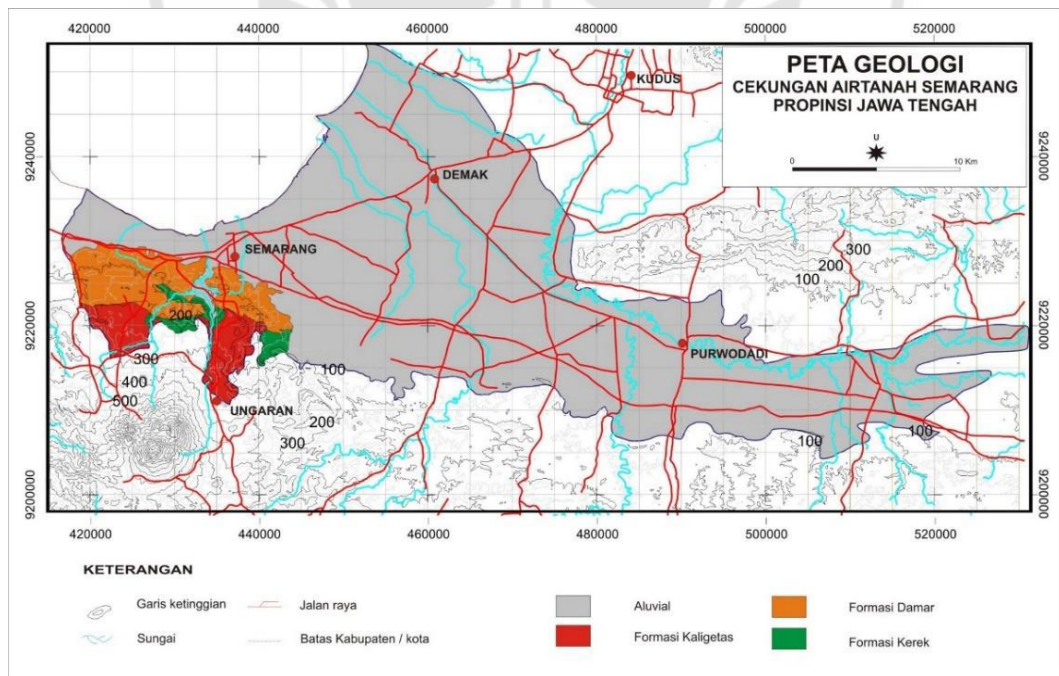
Penetapan zona pemanfaatan air tanah di Semarang berimplikasi langsung terhadap kebijakan pembatasan bahkan pelarangan pengambilan air tanah, khususnya bagi sektor usaha, sehingga konsekuensi regulatifnya harus didasarkan pada kondisi hidrogeologi yang mutakhir dan terukur. Kebutuhan air baku di Kota

Semarang terus meningkat dari tahun ke tahun seiring pertumbuhan penduduk, ekspansi kawasan industri, serta perkembangan perumahan skala besar yang secara kumulatif meningkatkan tekanan terhadap sistem akuifer dan berpotensi mempercepat penurunan muka air tanah serta amblesan. Dalam konteks tersebut, zonasi yang tercantum dalam laporan evaluasi zona konservasi air tanah oleh Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah Tahun Anggaran 2022 perlu diperbarui agar merefleksikan kondisi aktual, dinamika pemanfaatan ruang, serta tren hidrogeologi terkini, sehingga dapat menjadi dasar yang lebih akurat dalam perumusan kebijakan pengelolaan air tanah dan penataan tata guna lahan yang berkelanjutan.

Pemenuhan kebutuhan air bersih di Kota Semarang menjadi problematika yang serius, khususnya sejak terbitnya Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 259.K/MEM.G-GL 01/2022 tentang Standar Penyelenggaraan Izin Pengusahaan Air Tanah. Pada regulasi tersebut dijelaskan bahwa pada zona pemanfaatan kritis dan rusak tidak diperbolehkan lagi izin pengusahaan air tanah baru serta pada proses perpanjangan debit air tanah akan dikurangi hingga 50 % dari debit izin sebelumnya. Penetapan zona pemanfaatan air tanah di Kota Semarang sebagai zona kritis dan rusak dapat berdampak pada keberlangsungan kegiatan masyarakat dan industri di Kota Semarang karena kebutuhan sumber air bersih di Kota Semarang semakin meningkat dari waktu ke waktu. Sehubungan dengan hal tersebut, zonasi pemanfaatan air tanah yang telah ditetapkan perlu dievaluasi apakah zonasi yang telah ditetapkan telah sesuai pada kondisi saat ini atau belum.

Kabupaten Kendal, Kabupaten Semarang, Kabupaten Demak, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Blora, dan Kota Semarang merupakan bagian dari Cekungan Air tanah (CAT) Semarang-Demak. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 2 Tahun 2017 tentang Cekungan Air tanah, dimana cekungan air tanah merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung. Air tanah yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat kota Semarang bersumber dari 2 (dua) air tanah, yaitu: air tanah bebas atau tanah

dangkal, dan air tanah tertekan atau air tanah dalam. Air tanah dalam kota Semarang berasal dari imbuhan (recharge) dari pegunungan Ungaran di sebelah barat yang mengalir mengikuti pola aliran DAS Garang dan sebelah timur yang mengalir mengikuti pola aliran DAS Babon. Sedangkan air tanah bebas atau air tanah dangkal imbuhanannya berasal dari curah hujan yang jatuh di atas kota Semarang, sehingga potensinya lebih besar, dan sebagian besar (80%) masyarakat kota Semarang memanfaatkan jenis air tanah bebas ini, karena disamping mudah dan murah untuk memperolehnya juga kualitasnya lebih baik (Noviana, 2017). Bagian utara Kota Semarang umumnya merupakan dataran yang cukup luas dan dibentuk oleh endapan aluvium, sedangkan bagian selatannya oleh batuan endapan volcanik Kuarter yang dihasilkan oleh kegiatan G. Ungaran serta sedimen Tersier (Gambar 2).



Gambar 2 Peta Geologi Cekungan Air Tanah Semarang-Demak (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah, 2022)

Pesisir utara Jawa terdiri dari dataran rendah memanjang dari barat ke timur berbatasan dengan Laut Jawa dan tersusun dari endapan aluvial Kuarter berukuran tanah liat, lanau, pasir, dan kerikil yang tidak terkonsolidasi (Van Bemmelen, 1949). Endapan aluvial di Utara Pesisir Jawa membentuk lapisan multi akuifer-akuitard, dimana akuifer terjadi sebagai lensa, dan akuitard atas adalah yang

utama sangat lembut dan sangat kompresibel (Sarah & Soebowo,2018). Posisi Indonesia sendiri berada di wilayah tropis, yang berarti ketersediaan airnya mengikuti musim yakni pada musim penghujan air berlebihan, sedangkan pada musim kemarau air menjadi terbatas. Terbatasnya air pada musim kemarau telah memacu masyarakat untuk memanfaatkan air tanah secara berlebihan sehingga timbul ketidakseimbangan antara pengisian (*recharge*) dan pemanfaatan (*discharge*) atau terjadi defisit cadangan (simpanan) air tanahnya (Ammar et al.,2022). Air tanah di daerah pesisir Pulau Jawa sangat sensitif terhadap ancaman kontaminasi akibat dari aktivitas sosio-enviromental maupun perubahan iklim secara global (Bertrand et al., 2022; Wardhana et al.,2017). Ancaman perubahan iklim, pemanasan global serta kenaikan muka air laut menjadikan pengelolaan air tanah di wilayah pesisir di masa mendatang menjadi semakin penting dilakukan (Bouderbala, 2020).

Kota Semarang merupakan salah satu kota yang memanfaatkan sumber air tanah untuk kebutuhan masyarakat baik rumah tangga maupun industri. Kebutuhan air bersih di Kota Semarang terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan industri. Menurut Peraturan Pemerintah No.43 Tahun 2008 disebutkan bahwa, penggunaan air tanah untuk berbagai keperluan (termasuk didalamnya bagi sektor industri), merupakan pilihan kedua, apabila air permukaan sudah tidak mencukupi, dengan syarat tetap memperhatikan upaya konservasi mencakup pencegahan kerusakan lingkungan. Pemenuhan kebutuhan air bersih di beberapa kawasan industri Kota Semarang sesungguhnya dapat dipenuhi dengan menggunakan air permukaan saja. Tetapi pada kenyataannya, disinyalir seluruh sektor industri lebih memilih sumberdaya air tanah untuk memenuhi kebutuhan air bersih mereka di Kota Semarang.

Potensi Sumber Daya Air ditinjau dari potensi neraca air permukaan wilayah sungai yang melintas di Kota Semarang, dengan menggunakan data debit andalan setiap wilayah aliran sungai dari Ditjen Sumber Daya Air, Kementerian PUPR. Terdapat dua wilayah sungai (WS) yang berada di Kota Semarang yaitu WS Bodri-Kuto dan WS Jratunseluna. Dengan proporsi debit andalan yang masuk administrasi Kota Semarang dari kedua WS tersebut maka potensi ketersediaan air

di Kota Semarang sebesar 223.635.446,51 m³/tahun atau setara dengan sekitar 7 m³/detik yang berasal dari WS Bodri-Kuto sebesar 1,23 m³/detik dan WS Jratunseluna sebesar 5,87 m³/detik. Sedangkan kebutuhan air untuk kebutuhan domestik dan kegiatan ekonomi berbasis lahan mencapai 241.554.139, 20 m³/tahun. Dengan kondisi perbandingan antara ketersediaan dengan kebutuhan maka rasio daya dukung dan daya tampung air di Kota Semarang sebesar 0,93 atau terlampaui (ketersediaan lebih kecil dari kebutuhan).

Menilik kebutuhan air bersih masyarakat pada tahun 2005 dengan pemakaian air dari PDAM menunjukkan bahwa setengah dari kebutuhan kota dipenuhi melalui sumber non perpipaan baik dari air sumur dangkal, air tanah, maupun mata air yang ada. Fakta tersebut didukung studi yang dilakukan JICA (dalam Prihantoro, 2011), bahwa eksploitasi air bawah tanah di Semarang sebesar 0,43 juta m³/tahun pada 1990 dan meningkat sebesar 35,64 juta m³/tahun pada tahun 1998. Menurut Dinas PSDA Semarang diperkirakan terdapat sekitar 1000 sumur ABT sampai saat ini baik yang berizin maupun tidak.

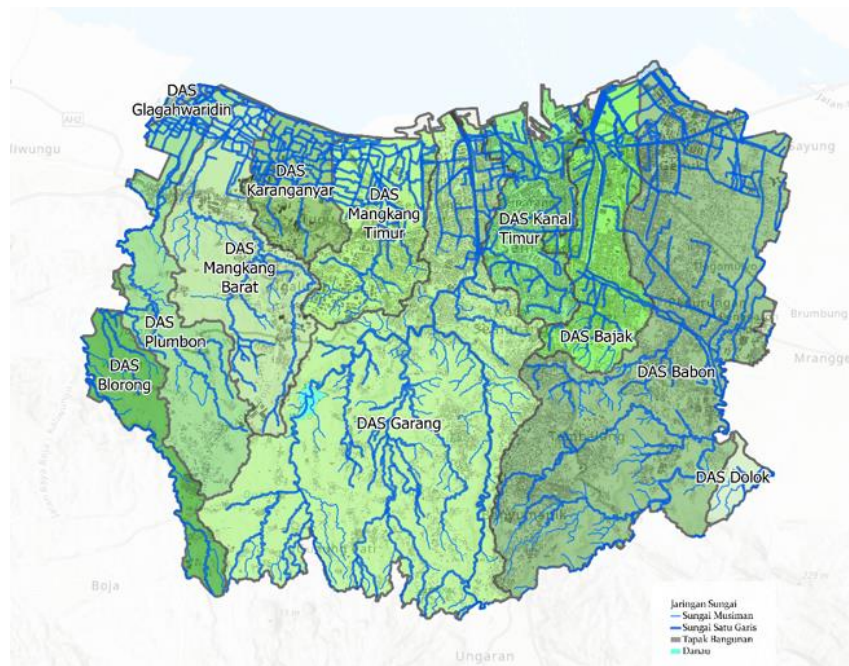
Tabel 1 Proyeksi Jumlah Penduduk dengan Kebutuhan Air Tanah di Kota Semarang (Laporan akhir analisis demografi Kota Semarang, 2023)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air (L/Hari)
1	2023	1.694.743	
2	2025	1.722.421	206.690.490
3	2030	1.782.575	213.908.966
4	2035	1.828.904	219.468.527
5	2040	1.859.868	223.184.247
6	2045	1.874.716	224.965.984

Pemanfaatan air tanah yang cenderung semakin intensif akibat perkembangan wilayah dapat berdampak terhadap kualitas dan kuantitas air tanah. Eksploitasi air tanah yang melebihi potensinya bisa berakibat terhadap menurunnya kualitas dan kuantitas air tanah (Srinivas dkk., 2015). Ghosh (2019) menyatakan bahwa pengambilan air tanah yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, di antaranya penurunan muka air dan kualitas air tanah, naiknya permukaan air laut di wilayah pantai, penurunan permukaan tanah (land subsidence), dan intrusi air laut (Khairy & Janardhana, 2016). Berdasarkan studi terbaru tentang penurunan muka tanah di Kota Semarang dalam program *Water*

Management oleh kerjasama *Witteveen+Bos* dengan Pemerintah Kota Semarang pada tahun 2020 menyatakan bahwa laju penurunan muka tanah di Kota Semarang selama periode April 2016 hingga Oktober 2019 sebesar 0-2 cm/tahun di sebelah barat daya hingga mencapai 13 cm/tahun di area timur laut Semarang. Terdapat beberapa penyebab penurunan muka tanah yang relevan dengan kondisi Kota Semarang yaitu pengambilan air tanah, tekanan objek di permukaan, aktivitas tektonik, dan konsolidasi alami. Analisis persebaran intrusi air laut di dataran aluvial Kota Semarang pada wilayah Trimulyo berdasarkan data resistivitas dan geokimia air tanah yang diduga air laut telah mendesak air tawar pada kedalaman 1,35-2,94 m karena adanya pergeseran interface di daerah dekat pantai akibat eksploitasi air tanah sehingga terjadi kenaikan permukaan laut dan penurunan muka air tanah (Putranto, 2016).

Menurut Dinas Penataan Ruang, Kota Semarang terdiri dari daerah pantai, dataran rendah dan dataran tinggi atau perbukitan. Bagian utara Kota Semarang merupakan pantai dan dataran rendah dengan kemiringan 0-2 % dan mempunyai ketinggian 0,75-3,5 mdpl. Bagian selatan Kota Semarang merupakan daerah perbukitan dengan kemiringan 2-40 % dan mempunyai ketinggian 90-359 mdpl. Potensi air di Kota Semarang bersumber dari sungai-sungai yang mengalir di Kota Semarang, antara lain Kali Garang, Kali Pengkol, Kali Kreo, Kali Banjirkanal Timur, Kali Babon, Kali Sringin, Kali Kripik, Kali Dungadem dan lain sebagainya. Selain itu, potensi sumber daya air di Kota Semarang juga ditunjang dengan ketersediaan cadangan air tanah. Cekungan Air Tanah (CAT) di Kota Semarang terdapat pada akuifer dangkal dan dalam. Wilayah bagian Selatan dan cenderung daerah yang tinggi seperti Tembalang, Ngaliyan dan Mijen merupakan kecamatan dengan cekungan air tanah paling luas dan potensial (Gambar 3).



Gambar 3 Peta Kondisi Hidrologi Kota Semarang (Dinas Penataan Ruang, 2024)

Menurut Purnomo (2021) pengelolaan air tanah yang tepat dan efisien sangat diperlukan untuk menjamin kelestarian air tanah. Pengelolaan air tanah memerlukan penggambaran batas akuifer untuk dianalisis, yang lebih sulit diterapkan daripada batas air permukaan karena yang pertama tidak mudah diakses karena lokasinya di bawah permukaan tanah. Selain itu, ada banyak ketidakpastian dalam parameter bawah permukaan, termasuk sifat hidrolis dan elastisitas air tanah serta kondisi eksploitasi manusia.

Pengambilan air tanah berlebihan di Kota Semarang juga menyebabkan adanya *land subsidence* atau penurunan muka tanah. Menurut Suwarno (2017), *land subsidence* dan pemompaan yang berlebihan memiliki korelasi dimana air tanah yang tersimpan dalam pori-pori lapisan penutup akuifer (*confined layer*) terperas keluar dan mengakibatkan penyusutan lapisan penutup tersebut sehingga menyebabkan *land subsidence*. *Land subsidence* mengambil peran dominan dalam terjadinya kawasan genangan di Kota Semarang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), penurunan muka tanah di Kota Semarang pada periode tahun 2015-2020 bervariasi antara 0,6 – 6 cm/tahun (Tabel 2).

Tabel 2 Laju Penurunan Muka Tanah di Pulau Jawa Periode Tahun 2015-2020

No.	Nama Kota	Laju Penurunan Muka Tanah (cm/tahun)
1	DKI Jakarta	0,1 - 8
2	Kota Bandung	0,1- 4,3
3	Kota Cirebon	0,28 - 4
4	Kota Pekalongan	2,1 – 11
5	Kota Semarang	0,9 – 6
6	Kota Surabaya	0,3 – 4,3

Sumber: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (2020)

Keberadaan bahan pencemar pada air tanah dan kondisi fisik kawasan dapat mempengaruhi kualitas air tanah. Hal ini dikarenakan air tanah terletak pada lapisan batuan atau tanah yang berada di bawah permukaan tanah sehingga mempengaruhi tingkat bahaya air tanah terhadap pencemaran (Ghazavi,2015). Perubahan kondisi air tanah khususnya pada daerah rusak pengambilan air tanah perlu dilakukan evaluasi dalam kurun waktu tertentu yang kemudian hasilnya dituangkan kembali dalam peta. Pemetaan hidrogeologi dan analisis geokimia air tanah ini dapat memberikan gambaran kondisi hidrogeologi di Cekungan Air Tanah (CAT) secara komprehensif (Putranto, dkk.,2016). Evaluasi ini menggunakan metode pendekatan berbasis sistem informasi geografis (SIG) dalam membuat model spasial zona pemanfaatan air tanah rusak pada Cekungan Air Tanah di Kota Semarang. Model spasial digunakan untuk melihat sebaran zona pemanfaatan air (Gigović, dkk., 2017). Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah memberikan gambaran dan pemetaan zona pemanfaatan air tanah rusak pada Cekungan Air Tanah Semarang-Demak. Lewat model spasial ini, diharapkan dapat membantu pemerintah serta pemangku kepentingan setempat untuk memberikan gambaran dalam menentukan strategi dan aksi adaptasi sehingga lebih tepat sasaran di masa yang akan datang.

Sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Semarang-Demak maka evaluasi zona rusak pemanfaatan air tanah dapat dijadikan sebagai pengendalian daya rusak air tanah (Permen ESDM No 31 Tahun 2018). Pengendalian daya rusak ini dapat dilakukan dengan memperhatikan kondisi akuifer untuk mencapai penatagunaan air tanah yang berkelanjutan/ lestari. Pelestarian penggunaan air tanah dilakukan untuk

mengetahui sebaran dan karakteristik akuifer, kondisi hidrogeologi, kondisi air tanah dan lingkungan, kawasan lindung air tanah, kebutuhan air bagi masyarakat dan pembangunan (Zeleňáková,2020). Hasil dari Pemetaan dan Analisis Zona Rusak Pemanfaatan Air Tanah di Cekungan Air Tanah di Kota Semarang ini dapat dijadikan rujukan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dalam pengambilan kebijakan pengelolaan air tanah sesuai kewenangannya.

1.2. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam sebuah penelitian penting dilakukan agar penelitian dapat fokus dan terarah. Berdasarkan pertimbangan bahwa permasalahan yang diambil sangat luas, sedangkan waktu penelitian terbatas maka, penelitian ini dibatasi pada Zona Rusak Pemanfaatan Air Tanah Cekungan Air Tanah Semarang. Wilayah studi penelitian ini didasarkan oleh batas delineasi zona rusak air tanah di Kota Semarang sesuai dengan laporan hasil evaluasi zona konservasi air tanah CAT Semarang-Demak oleh Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah tahun anggaran 2022.

1.3. Rumusan Masalah

Penelitian ini mengangkat masalah pemanfaatan air tanah pada wilayah yang sebelumnya telah ditetapkan menjadi zona kritis. Penelitian ini juga ingin mengevaluasi kondisi hidrogeologi pada Zona Pemanfaatan Air Tanah pada Cekungan Air Tanah Semarang-Demak di Kota Semarang setelah laporan hasil evaluasi zona konservasi air tanah CAT Semarang-Demak oleh Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah tahun anggaran 2022 diterbitkan, kemudian memetakan kembali zona pemanfaatan air tanah, yang selanjutnya hasil pemetaan dianalisis tentang dampak perubahan zonasi pemanfaatan air tanah di daerah penelitian.

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dapat diuraikan dengan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- a. Apakah zona rusak pemanfaatan air tanah pada Cekungan Air Tanah Semarang-Demak di Kota Semarang (Dinas ESDM, 2022) masih relevan dengan kondisi aktual saat ini?

- b. Bagaimana perkembangan zona rusak pemanfaatan air tanah pada beberapa tahun ke depan berdasarkan perbandingan penurunan muka air tanah per tahun?
- c. Bagaimana hubungan tingkat penurunan muka tanah terhadap perkembangan zona rusak pemanfaatan air tanah di daerah penelitian?
- d. Apa kebijakan yang dapat diterapkan untuk meminimalisir penurunan muka air tanah akibat pemanfaatan air tanah yang berlebih?

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan zona rusak pemanfaatan air tanah pada CAT Semarang-Demak berdasarkan pemodelan geospasial.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penulisan penelitian dengan judul “Zona Kritis Dan Zona Rusak Pemanfaatan Air Tanah Kota Semarang Berdasarkan Pemodelan Geospasial” adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembaruan peta dan analisis zona rusak pemanfaatan air tanah dari Peta Zona Pemanfaatan dan Konservasi Air Tanah pada Cekungan Air Tanah (CAT) Semarang-Demak di Kota Semarang pada tahun 2022, melalui pendekatan kuantitatif berdasarkan indikator penurunan muka air tanah dan kualitas air tanah (Permen ESDM No 31 Tahun 2018).
2. Melakukan proyeksi perkembangan zona rusak pemanfaatan air tanah di Kota Semarang berdasarkan perbandingan penurunan muka air tanah dan analisis geospasial.
3. Menentukan hubungan antara penurunan muka tanah dengan penurunan muka air tanah untuk mengetahui keterkaitan antara parameter penurunan muka tanah dengan perkembangan zona rusak pemanfaatan air tanah.
4. Merumuskan rekomendasi kebijakan air tanah menggunakan pendekatan kualitatif dalam rangka meminimalisir penurunan muka air tanah akibat pemanfaatan air tanah yang berlebihan.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Akademisi serta mahasiswa:
 - a. Memberikan gambaran umum mengenai kondisi hidrogeologi zona rusak pemanfaatan air tanah pada CAT Semarang-Demak di Kota Semarang.
 - b. Memberikan informasi arah dan pola aliran air tanah pada zona rusak pemanfaatan air tanah CAT Semarang-Demak di Kota Semarang.
 - c. Sebagai sumber informasi bagi perkembangan penelitian yang sejenis di kemudian hari.
2. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dan Pemerintah Kota Semarang:
 - a. Digunakan sebagai acuan dalam kebijakan pengelolaan dan pengendalian air tanah di wilayah Kota Semarang yang termasuk dalam zona rusak pemanfaatan air tanah Cekungan Air Tanah Semarang-Demak.
 - b. Sebagai bahan pertimbangan pemberian persetujuan lingkungan serta persetujuan kesesuaian pemanfaatan ruang pada rencana kegiatan yang menggunakan air tanah sebagai sumber kebutuhan air bersih.
 - c. Memberikan informasi apakah Peta Zona Pemanfaatan Air Tanah pada CAT Semarang berdasarkan laporan hasil evaluasi zona konservasi air tanah CAT Semarang-Demak oleh Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah tahun anggaran 2022 masih relevan atau tidak.
 - d. Digunakan sebagai masukan perencanaan pemerintah ke depan (RPJMD-RPJPD) untuk penyediaan air bersih di wilayah Kota Semarang.
3. Masyarakat:
 - a. Memberikan informasi tentang kondisi air tanah pada wilayah Kota Semarang yang telah menjadi zona rusak pemanfaatan air tanah

CAT Semarang-Demak sehingga dapat mencari sumber air alternatif selain air tanah sebagai sumber air bersih;

- b. Sebagai bahan masukan masyarakat khususnya bagi yang akan menetap di wilayah Kota Semarang yang telah menjadi zona rusak pemanfaatan air tanah CAT Semarang-Demak untuk tidak menggunakan air tanah untuk sumber air bersih.

1.6. Keaslian Penelitian

Banyak penelitian mengenai kondisi air tanah baik di Cekungan Air tanah Semarang-Demak atau Cekungan Air Tanah lainnya di daerah pesisir Utara Jawa Tengah. Beberapa studi telah melakukan penelitian terkait aspek teknis air tanah, seperti pemodelan aliran air tanah, pemetaan zona pemanfaatan dan konservasi, serta pemetaan potensi air tanah. Selain itu, penelitian terhadap sosial lingkungan terkait dampak pengambilan air tanah seperti amblesan tanah juga telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian ini di yakini berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu karena penelitian ini berfokus untuk melakukan evaluasi zona rusak pemanfaatan air tanah CAT Semarang-Demak di Kota Semarang yang sudah ditetapkan sebelumnya oleh Dinas ESDM pada tahun 2022 yang kemudian dilakukan pemetaan berdasarkan hasil evaluasi. Banyak penelitian yang mengkaji mengenai kondisi air tanah di Kota Semarang, namun belum terdapat informasi yang komprehensif mengenai evaluasi kebijakan dari pemanfaatan air tanah yang telah ditetapkan oleh Pemerintah.

1.7. Kebaharuan Penelitian

Kebaharuan yang terdapat dalam penelitian ini adalah memetakan kembali zona pemanfaatan air tanah pada Cekungan Air Tanah Semarang-Demak yang sudah ditetapkan sebelumnya melalui laporan hasil evaluasi zona konservasi air tanah CAT Semarang Demak oleh Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah tahun anggaran 2022. Pemetaan dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No 31 Tahun 2018 tentang Pedoman Penetapan Konservasi Air Tanah dimana pada peraturan ini terdapat klasifikasi terbaru dimana ditambahkan zona terbaru berupa zona kritis. Pemetaan dilakukan dengan bantuan *software* sistem informasi

geografis (SIG). Analisis yang dilakukan mencakup semua wilayah yang masuk dalam zona rusak pemanfaatan air tanah CAT Semarang-Demak. Evaluasi zona rusak pemanfaatan air tanah dilakukan dengan mengukur kondisi muka air tanah, kualitas air tanah (nilai konsentrasi terlarut atau TDS dan nilai daya hantar listrik). Pada Tabel 3 menunjukkan terdapat 5 (lima) peneliti terdahulu yang dapat dijadikan referensi pada penelitian ini.

Selain itu, kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi pengambilan air tanah dengan laju penurunan muka tanah menggunakan data InSAR dan data muka air tanah di Kota Semarang yang kemudian dilakukan pemodelan geospasial untuk proyeksi perkembangan zona di masa depan yang kurang ditekankan pada studi-studi sebelumnya.

Tabel 3 Penelitian terdahulu

Peneliti	Daerah Penelitian	Ringkasan Penelitian
RE. Thanden,, dkk, (1996)	Kota Semarang dan sekitarnya	Penelitian hanya mengenai kondisi stratigrafi daerah Semarang dan sekitarnya berdasarkan Peta Geologi Lembar Magelang-Semarang memiliki susunan stratigrafi dari yang termuda ke tertua adalah Aluvium (Qa), Formasi Damar (Qtd), Formasi Kaligetas (Qpkg), dan Formasi Kerek (Tmk) tanpa adanya keterkaitan dengan hidrogeologi
Yuwono, B. D. (2013).	Kota Semarang	Penelitian hanya mengenai pengamatan penurunan tanah yang dapat dilakukan dengan metode hidrogeologis melalui pengamatan level muka air tanah serta pengamatan dengan ekstensometer dan piezometer yang diinversikan kedalam besaran penurunan muka tanah. Dari penurunan muka tanah yang terjadi diambil sample dari beberapa lokasi untuk diketahui korelasi terhadap perubahan muka air tanahnya menunjukkan bahwa kecenderungan penurunan yang cukup tinggi berada di bagian utara Semarang dan tidak dikaitkan dengan zona pemanfaatan air tanah

Suwarno, (2017)	Kota Semarang	Penelitian hanya mengenai korelasi antara <i>land subsidence</i> dan pemompaan yang berlebihan dimana didapatkan hasil <i>Land subsidence</i> dapat terjadi akibat pengambilan air tanah yang berlebihan (<i>over pumpage</i>) dari lapisan akuifer yang tertekan (<i>confined aquifers</i>). Air tanah yang tersimpan dalam pori-pori lapisan penutup akuifer (<i>confined layer</i>) terperas keluar dan mengakibatkan penyusutan lapisan penutup tersebut dan tidak mengaitkan ke zona pemanfaatan air tanah.
Dinas ESDM Prov Jateng, (2022)	Wilayah CAT Semarang - Demak	Penelitian zona pemanfaatan dan konservasi di CAT Semarang-Demak. Hasil dari kajian CAT Semarang-Demak dibagi menjadi 4 zona pemanfaatan, yaitu zona rusak, zona kritis, zona rawan, dan zona aman dan penelitian ini menjadi pembanding dengan hasil terbaru dengan pembaharuan data.
Irfan Sukma Ramadhan, dkk, 2021	Kota Semarang	Penelitian hanya mengenai penurunan permukaan tanah yang terjadi di pesisir utara Kota Semarang menggunakan data pengeboran geoteknik dan korelasi log-bor dan tidak mengaitkan dengan kondisi hidrogeologi.

Sekolah Pascasarjana