

BAB VI

RINGKASAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pengaruh distribusi spasial penggunaan lahan terhadap variasi elevasi muka air tanah dalam. Kondisi air tanah dalam dapat diidentifikasi melalui pengukuran elevasi muka air tanahnya. Di Kota Semarang, air tanah dalam telah dieksploitasi secara berlebihan akibat tingginya kebutuhan air untuk domestik, industri, dan komersial. Muka air tanah dalam di kota ini diprediksi akan mencapai elevasi yang sangat rendah pada masa mendatang. Oleh karena itu, kajian mengenai elevasi eksisting dan prediksi elevasi muka air tanah dalam dalam kaitannya dengan distribusi spasial penggunaan lahan penting dilakukan untuk perencanaan mitigasi dan pengelolaan sumber daya air tanah dalam yang berkelanjutan dengan menggunakan ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis elevasi muka air tanah dalam eksisting yang dipengaruhi oleh distribusi spasial penggunaan lahan menggunakan analisis ANFIS, memprediksi elevasi muka air tanah dalam untuk periode 5 hingga 20 tahun ke depan sesuai dengan distribusi spasial penggunaan lahan menggunakan analisis ANFIS, serta menganalisis peran serta tindakan yang dapat dilakukan oleh masyarakat untuk mengurangi penurunan elevasi muka air tanah di Kota Semarang berdasarkan hasil analisis ANFIS.

Data kualitatif diperoleh melalui pengamatan lapangan mengenai peran masyarakat dalam mengurangi laju penurunan elevasi muka air tanah dalam pada setiap lokasi sumur pantau di Kota Semarang. Sementara itu, data kuantitatif elevasi muka air tanah diperoleh dari sumur pantau milik ESDM Provinsi Jawa Tengah, data meteorologis dari stasiun cuaca milik Provinsi Jawa Tengah, dan data jumlah penduduk dari Pusdatar Kota Semarang. Data kuantitas tersebut kemudian dianalisa menggunakan regresi linear untuk menentukan variabel masukan tiap titik. Hasil Analisa kemudian digunakan untuk menyusun model prediksi ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prediksi elevasi muka air tanah dalam untuk 5 hingga 20 tahun ke depan dapat dilakukan dengan analisis ANFIS. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di empat lokasi pemantauan, teridentifikasi variasi laju penurunan elevasi muka air tanah dalam yang signifikan selama periode 5 tahun terakhir, diikuti dengan proyeksi kondisi 20 tahun ke depan. Sumur Pantau Teknik Geologi mengalami penurunan paling drastis sebesar 40,96% dengan akurasi model prediksi yang tidak akurat, dan diprediksi akan terus menurun rata-rata 22,62% setiap 5 tahun, mengakibatkan status rusak dalam 20 tahun ke depan. Di sisi lain, Sumur Pantau PT Bitratex menunjukkan kinerja terbaik dengan penurunan hanya 1,24% serta model prediksi yang baik, diproyeksikan hanya mengalami penurunan rata-rata 0,57% per 5 tahun dengan status aman. Sumur Pantau SMKN 1 Semarang mengalami penurunan 18,38% dengan prediksi penurunan rata-rata 16,26% per 5 tahun yang akan mengarah pada status kritis, sementara Sumur Pantau PT Savana Tirta Makmur berada pada kondisi relatif stabil dengan penurunan 3,25% dan diprediksi tetap aman dengan laju penurunan 2,75% per 5 tahun.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terjadi penurunan elevasi muka air tanah dalam yang drastis di bagian Kota Semarang yang didominasi oleh kawasan dengan pertumbuhan penduduk yang pesat. Berdasarkan temuan ini, disimpulkan bahwa diperlukan perubahan secara kolektif dari masyarakat untuk mengimplementasikan strategi konservasi air tanah yang lebih efektif guna menekan laju penurunan, khususnya di kawasan yang berstatus kritis dan rusak.

Berdasarkan temuan penelitian, diajukan beberapa saran. Pertama, kualitas data harus ditingkatkan melalui teknik *preprocessing* yang kuat seperti *filtering* (misalnya *wavelet denoising*) untuk mengurangi *noise*, deteksi *outlier*, serta eksplorasi variabel eksogen (seperti faktor ekonomi atau musiman) untuk menjelaskan fluktuasi. Kedua, konfigurasi model perlu dioptimalkan dengan melakukan analisis statistik (ACF/PACF) untuk menentukan time lag yang lebih representatif (misalnya 12-24 periode) dan *feature engineering* (seperti *rolling mean*) untuk menangkap pola temporal. Ketiga, untuk mengatasi keterbatasan data, dapat diterapkan augmentasi data *time series*, validasi ketat dengan *walk-forward*

validation, serta perbandingan dengan model alternatif seperti SARIMA guna mengevaluasi keunggulan ANFIS secara kontekstual. Dengan pendekatan bertahap dan analisis *error* yang mendalam, penelitian mendatang diharapkan dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan andal. Terakhir, agar pemahaman mengenai masalah ini lebih holistik, pembahasan perlu diperdalam dengan mengintegrasikan aspek budaya dan biologi yang secara kritis mempengaruhi perubahan elevasi muka air tanah.



SEKOLAH PASCASARJANA