UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMETAAN KERENTANAN PENURUNAN PERMUKAAN TANAH DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DI KOTA SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH
Salma Nur Fauziah, Ir. Hendy Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM. ; Budiwan Adi Tirta ing., M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SARI

Kota Semarang sebagai pusat pertumbuhan ekonomi dan industri di Jawa Tengah sedang menghadapi masalah penurunan permukaan tanah yang telah berlangsung selama beberapa dekade. Letaknya yang berada di pesisir Pantai Utara Jawa membuat kota ini rentan karena kondisi geologi yang didominasi oleh endapan aluvial berumur muda dan lapisan lempung plastis yang mudah terkompaksi, serta aktivitas ekstraksi air tanah yang tidak terkendali. Penelitian ini berfokus pada bagian tengah Kota Semarang dan membagi zona tingkat kerentanan penurunan permukaan tanah serta menganalisis laju penurunan permukaan tanah selama 10 tahun mulai tahun 2015 hingga 2025. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menghasilkan zonasi kerentanan tanah. Wilayah penelitian memiliki geomorfologi yang terbagi menjadi dua yaitu perbukitan dan dataran rendah dengan sebaran jenis litologi berupa breksi vulkanik, batupasir tufaan, dan aluvial, kondisi geomorfologi dan litologi mempengaruhi variasi nilai kemiringan lereng mulai 0˚ hingga 70˚. Air tanah di lokasi penelitian memiliki kedalaman <2 meter hingga 20 meter, indeks plastisitas yang berpengaruh pada kembang susut tanah memiliki nilai <12 hinggga >32, serta penggunaan lahan yang sebagian besar telah menjadi pemukiman dan kawasan industri. Berdasarkan hasil analisis, parameter dengan pengaruh tertinggi adalah indeks plastisitas tanah (29.77%), jenis litologi (29.77%), kedalaman muka air tanah (15.79%), tata guna lahan (15.79%) dan kemiringan lereng (8.85%). Hasil menunjukkan empat kelas kerentanan yaitu, tinggi (21.97%), sedang (19.30%), rendah (32.60%) dan sangat rendah (26.13%). Laju penurunan maksimum yang dihasilkan menggunakan analisis citra Sentinel-1 dengan metode DInSAR, menunjukkan laju rata-rata maksimum mencapai >20 cm/tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan wilayah dengan kerentanan tinggi dan laju penurunan terbesar terletak di utara lokasi penelitian yang memiliki indeks plastisitas tinggi, litologi endapan aluvial, dan lokasi dengan penggunaan air tanah tinggi. Temuan ini menegaskan perlunya penerapan rekayasa perbaikan tanah, pengendalian eksploitasi air tanah, serta pemantauan muka air tanah untuk mengurangi dampak penurunan tanah di masa mendatang.

Kata kunci: Penurunan tanah, Zonasi Kerentanan, *Analytical Hierarchy Process*, DInSAR, Kota Semarang.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMETAAN KERENTANAN PENURUNAN PERMUKAAN TANAH DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DI KOTA SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH
Salma Nur Fauziah, Ir. Hendy Setiawan, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM. ; Budiwan Adi Tirta ing., M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The city of Semarang, as the center of economic and industrial growth in Central Java, is facing the problem of land subsidence that has been going on for decades. Its location on the north coast of Java makes the city vulnerable due to geological conditions dominated by young alluvial deposits and plastic clay layers that are easily compacted, as well as uncontrolled groundwater extraction activities. This study focuses on the central part of Semarang City and divides the zones according to the level of vulnerability to land subsidence and analyzes the rate of land subsidence over a 10-year period from 2015 to 2025. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method was used to produce soil vulnerability zoning. The study area has a geomorphology that is divided into two types, namely hills and lowlands with a distribution of lithological types in the form of volcanic breccia, tuffaceous sandstone, and alluvial. The geomorphological and lithological conditions affect the variation in slope values ranging from 0˚ to 70˚. Groundwater in the study area has a depth of <2 meters to 20 meters, a plasticity index that affects soil expansion and contraction has a value of <12 to >32, and land use is mostly residential and industrial areas. Based on the analysis results, the parameters with the highest influence are soil plasticity index (40.18%), lithology type (24.42%), groundwater depth (13.73%), land use (13.73%), and slope (7.93%). The results show four vulnerability classes, namely high (21.97%), moderate (19.30%), low (32.60%), and very low (26.13%). The maximum rate of decline obtained using Sentinel-1 image analysis with the DInSAR method shows that the maximum average rate reaches >20 cm/year. The results of this study show that areas with high vulnerability and the greatest rate of decline are located in the north of the study site, which has a high plasticity index, alluvial deposit lithology, and high groundwater use. These findings confirm the need to implement soil improvement engineering, control groundwater exploitation, and monitor groundwater levels to reduce the impact of land subsidence in the future.

***Keywords**: Land subsidence, Vulnerability Zoning, Analytical Hierarchy Porcess, DInSAR, Semarang City.*