UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemetaan Indeks Kerentanan Pencemaran Air Tanah Berdasarkan Faktor Tekanan Antropogenik Menggunakan
Pendekatan Regresi Linear Berganda di Kota Yogyakarta**
Ahmad Chivalry Khaleiva, Ir. Nurul Alvia Istiqomah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pencemaran air tanah di kawasan perkotaan dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik, terutama penggunaan lahan dan sistem sanitasi. Kota Yogyakarta, sebagai wilayah dengan tingkat urbanisasi yang tinggi, memerlukan pendekatan untuk mengidentifikasi sebaran kerentanan pencemaran air tanah. Kerentanan tersebut dapat dipengaruhi oleh karakteristik penggunaan lahan, kepadatan penduduk, dan ketersediaan infrastruktur sanitasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi kualitas air tanah berdasarkan Indeks Pencemar (IP), menganalisis hubungan karakteristik penggunaan lahan, kepadatan penduduk, dan jumlah IPAL komunal terhadap kualitas air tanah, serta menyusun dan memetakan Indeks Kerentanan Pencemaran Air Tanah (IK) di Kota Yogyakarta.

Penelitian menggunakan data kualitas air tanah, penggunaan lahan, kepadatan penduduk, dan jumlah IPAL komunal pada 45 kelurahan di Kota Yogyakarta. Kualitas air tanah dianalisis menggunakan Indeks Pencemar (IP), sedangkan bobot empiris variabel penyusun indeks diperoleh melalui analisis regresi linear berganda dengan nilai IP yang ditransformasi menjadi ln(IP). Koefisien regresi yang telah distandarisasi digunakan sebagai bobot empiris dalam metode *Weighted Linear Combination* (WLC). Nilai IK kemudian dinormalisasi menjadi IK100 dengan rentang 0-100 dan diklasifikasikan menggunakan metode Natural Breaks (Jenks).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model regresi linear berganda signifikan dengan nilai *Adjusted* R^2 sebesar 0,164 dan p = 0,026. Penggunaan lahan domestik dan non-domestik berpengaruh positif dan signifikan terhadap ln(IP), dengan koefisien terstandarisasi masing-masing sebesar 0,465 dan 0,412. Sementara itu, kepadatan penduduk dan jumlah IPAL komunal tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, dengan bobot masing-masing sebesar 0,107 dan 0,016. Hasil WLC menghasilkan nilai IK100 pada rentang 0-100. Kelurahan Tegalpanggung memiliki tingkat kerentanan tertinggi dengan nilai IK100 sebesar 100,00, diikuti Ngampilan sebesar 91,824 dan Kadipaten sebesar 90,847. Sebaliknya, Bener memiliki nilai IK100 terendah sebesar 0,00, diikuti oleh Giwangan sebesar 2,288 dan Tegalrejo sebesar 15,18. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi hingga sangat tinggi terutama terdapat pada kelurahan dengan tekanan penggunaan lahan dan aktivitas perkotaan yang relatif besar, sedangkan wilayah dengan nilai kerentanan lebih rendah menunjukkan tekanan antropogenik yang relatif lebih kecil. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pemantauan dan pengelolaan kualitas air tanah di Kota Yogyakarta.

Kata kunci: pencemaran air tanah, indeks kerentanan, regresi linear berganda, penggunaan lahan, Kota Yogyakarta

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pemetaan Indeks Kerentanan Pencemaran Air Tanah Berdasarkan Faktor Tekanan Antropogenik Menggunakan
Pendekatan Regresi Linear Berganda di Kota Yogyakarta**
Ahmad Chivalry Khaleiva, Ir. Nurul Alvia Istiqomah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Groundwater pollution in urban areas is strongly influenced by anthropogenic activities, particularly land use and sanitation systems. As a highly urbanized area, Yogyakarta City requires an approach to identify the spatial distribution of groundwater pollution vulnerability. Such vulnerability may be associated with land-use characteristics, population density, and the availability of communal wastewater treatment infrastructure. This study aimed to assess groundwater quality using the Pollution Index (PI), analyze the relationship between land use, population density, and communal wastewater treatment plants (IPAL) with groundwater quality, and develop and map a Groundwater Pollution Vulnerability Index (VI) in Yogyakarta City.

The study used groundwater quality, land use, population density, and communal wastewater treatment plant data from 45 urban villages (kelurahan) in Yogyakarta City. Groundwater quality was assessed using the Pollution Index (PI), while empirical weights for the vulnerability index were obtained using multiple linear regression with ln(PI) as the dependent variable. Standardized regression coefficients were subsequently used as empirical weights in the Weighted Linear Combination (WLC) method. The resulting vulnerability index was normalized to a 0-100 scale (IK100) and classified using the Natural Breaks (Jenks) method.

The results showed that the multiple linear regression model was statistically significant, with an Adjusted R^2 of 0.164 and $p = 0.026$. Domestic and non-domestic land use had positive and significant effects on ln(PI), with standardized coefficients of 0.465 and 0.412, respectively. In contrast, population density and the number of communal wastewater treatment plants were not statistically significant, with empirical weights of 0.107 and 0.016, respectively. The WLC analysis produced IK100 values ranging from 0 to 100. Tegalpanggung had the highest vulnerability score, with an IK100 of 100.00, followed by Ngampilan (91.824) and Kadipaten (90.847). In contrast, Bener had the lowest IK100 value (0.00), followed by Giwangan (2.288) and Tegalrejo (15.18). The classification results indicate that areas with high to very high vulnerability were mainly associated with kelurahan characterized by greater land-use pressure and intensive urban activities, whereas areas with lower vulnerability generally exhibited relatively lower anthropogenic pressure. These findings can support the prioritization of groundwater quality monitoring and management in Yogyakarta City.

Keywords: groundwater pollution, vulnerability index, multiple linear regression, land use, Yogyakarta City