

DOI: doi.org/10.21009/03.1101.FA05

PEMETAAN SEBARAN KUALITAS TANAH DENGAN MENGGUNAKAN PARAMETER SUHU, KELEMBABAN, PH, SALINITAS, DAN MEDAN

Hani Harjayanti^{a)}, Widyaningrum Indrasari^{b)}, Esmar Budi^{c)}

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur 13220, Indonesia

Email: ^{a)}haniharjayanti@gmail.com, ^{b)}widyafisikaunj@gmail.com, ^{c)}esmarbudi@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan sebaran kualitas tanah berdasarkan parameter suhu, kelembaban, pH, salinitas dan medan magnet. Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel tanah di Kecamatan Medan Satria, Bekasi Utara dan sekitarnya, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat dengan metode *Stratified Random Sampling*, kemudian dilakukan ekstraksi data menggunakan pengukur parameter tanah yang dilengkapi dengan sensor DS18B20, sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah, sensor konduktivitas dan sensor *Hall effect*. Hasil ekstraksi datanya dikarakterisasi secara statistik dengan metode statistik deskriptif. Sehingga hasilnya dapat dipetakan menggunakan QGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas tanah berbeda-beda berdasarkan karakternya masing-masing pada tiap lokasi.

Kata-kata kunci: kualitas tanah, kawasan industri, parameter fisika

Abstract

This study aims to map the distribution of soil quality based on parameters of temperature, humidity, pH, salinity and magnetic field. This research was started by taking soil samples in Medan Satria District, North Bekasi and surrounding areas, Bekasi Regency, West Java using the Stratified Random Sampling method, then data extraction was carried out using a soil parameter meter equipped with a DS18B20 sensor, soil moisture sensor, soil pH sensor, conductivity sensor and Hall effect sensor. The results of data extraction were characterized statistically by descriptive statistical methods. So the results can be mapped using QGIS. The results showed that the quality of the soil varies based on the character of each at each location.

Keywords: soil quality, industrial area, physical parameters

PENDAHULUAN

Tanah dalam pengertian umum merupakan benda padat, jika diteliti lebih dalam tanah tersusun atas 3 bahan, yakni padatan, gas dan cair. Berdasarkan kandungan bahan organiknya, tanah dibedakan menjadi tanah mineral dan tanah organik. Tanah mineral merupakan tanah yang memiliki kadar bahan organik kurang dari 20%. Tanah organik merupakan tanah yang memiliki kandungan bahan organik sama atau lebih dari 20% [1].

Meningkatnya laju pertumbuhan perekonomian di Indonesia diikuti oleh pertumbuhan sektor industri. Laju pertumbuhan sektor industri yang semakin meningkat memiliki eksternalitas negatif seperti degradasi kualitas lingkungan sebagai akibat dari penggunaan bahan baku ataupun limbah hasil produksi yang tidak ramah lingkungan [2].

Pemanfaatan tanah tanpa memperhatikan aspek keberlanjutannya akan berdampak pada penurunan kapasitas daya dukung tanah terhadap kehidupan. Pemetaan potensi dan status kerusakan tanah dan lahan merupakan inisiasi dari perencanaan pembangunan dan pengembangan suatu wilayah. Terpetakannya potensi dan status kerusakan tanah dapat menentukan tindakan pengelolaan tanah dan lahan yang sesuai dengan kondisi yang telah diketahui sehingga dapat mencegah dan memperbaiki kerusakan pada tanah dan lahan [3].

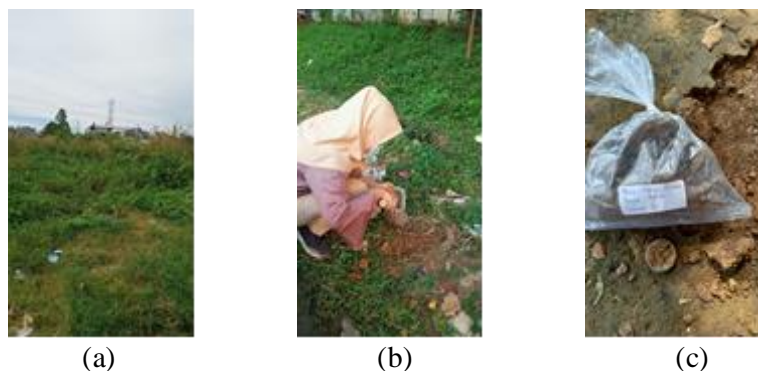
Kualitas tanah adalah kapasitas tanah yang memiliki fungsi untuk mempertahankan produktivitas tanaman, mempertahankan, dan menjaga ketersediaan air serta mendukung kegiatan manusia [4].

Pengukuran terhadap kualitas tanah perlu dilakukan agar dapat mengetahui kualitas suatu tanah secara optimal. Beberapa parameter fisik tanah dapat menjadi tolak ukur kualitas tanah, diantaranya seperti suhu, kelembaban, derajat keasaman (pH), salinitas, dan medan magnet [5]. Penggunaan sensor dilakukan untuk mengetahui nilai dari tiap parameter, diantaranya seperti sensor DS18B20 sebagai pendeteksi suhu, sensor *soil moisture* sebagai pendeteksi kelembaban, sensor pH sebagai pendeteksi derajat keasaman, sensor konduktivitas sebagai pendeteksi salinitas, dan sensor *Efect Hall* sebagai pendeteksi medan magnet [6].

Penelitian ini akan memaparkan hasil dari pengukuran parameter fisik tanah pada beberapa pabrik yang berbeda. Wilayah pengambilan sampel berada di sekitar kawasan industri pabrik yang berada di kecamatan Bekasi Utara dan Medan Satria, Bekasi, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan beberapa sampel dari tiap lokasi yang ditentukan dan dilanjutkan dengan mengukur parameter yang dibutuhkan menggunakan beberapa sensor untuk mengetahui nilai tiap parameter dari setiap sampel tanah. Hasil data diklasifikasikan berdasarkan persebaran titik pengambilan sampel untuk mengevaluasi potensi kualitas tanah dari tiap lokasi. Penelitian ini diharapkan mampu mengevaluasi potensi dan status kerusakan tanah dan lahan yang akan dipergunakan sebagai salah satu langkah untuk meningkatkan, memelihara dan memperbaiki kualitas tanah.

METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metode survei, metode eksperimen, dan metode analisis. Metode survei yaitu dengan melakukan pengamatan dan pengambilan sampel tanah secara langsung pada lokasi yang telah ditentukan.



GAMBAR 1. (a) salah satu kondisi pengambilan sampel tanah, (b) pengambilan sampel tanah secara langsung, (c) sampel tanah yang telah diperoleh.

Metode eksperimen yaitu dengan mengambil sampel tanah menggunakan metode *Stratified Random Sampling* yaitu proses pengambilan sampel melalui proses pembagian populasi kedalam strata, memilih sampel acak sederhana dari setiap stratum, dan menggabungkannya ke dalam sebuah sampel untuk menaksir parameter populasinya.

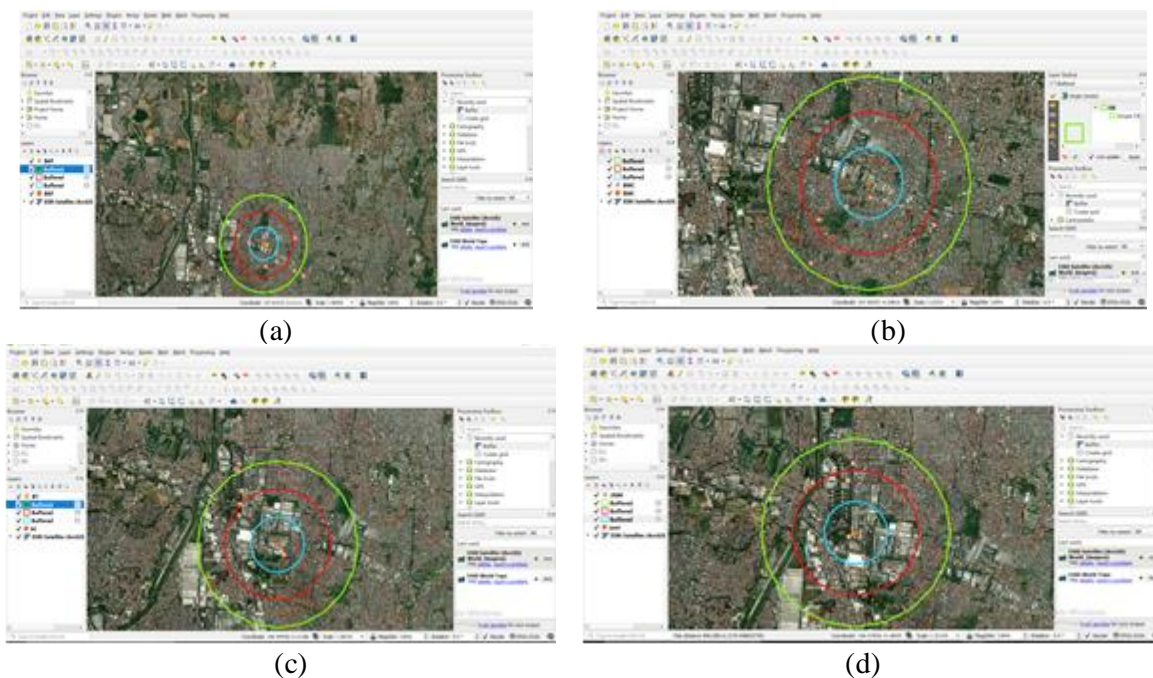
Sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk diukur parameter kualitas tanah berdasarkan suhu, kelembaban, pH, salinitas, dan medan magnet. Data hasil pengukuran sampel akan dianalisis berdasarkan parameter yang berbeda.



GAMBAR 2. (a) sampel tanah yang telah diambil data, (b) timbangan digital untuk mengukur sampel tanah yang akan digunakan.

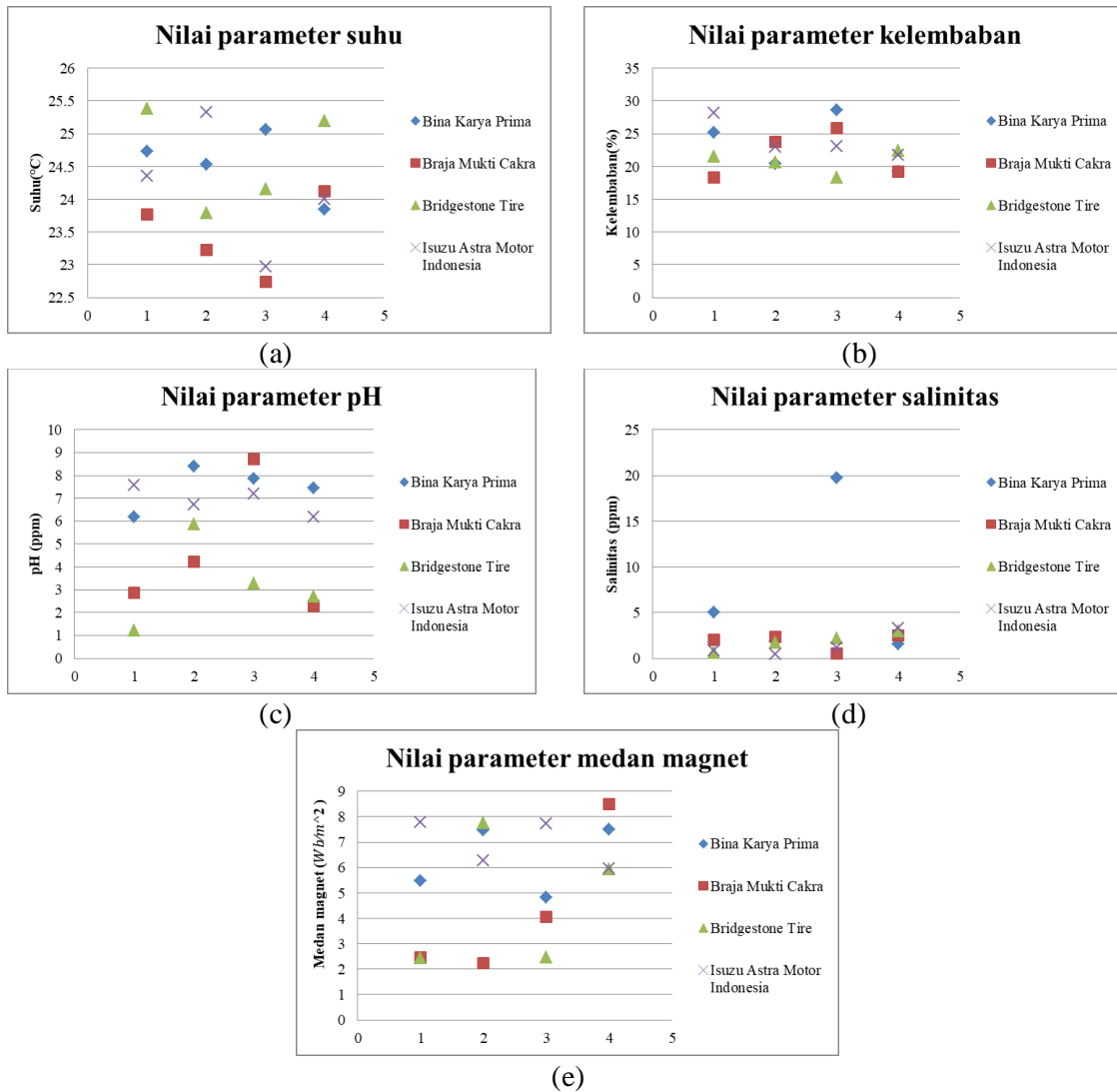
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan secara langsung dengan melakukan survei dan menempatkan koordinat pada QGIS untuk setiap zona. Pengambilan sampel dilakukan pada lokasi pabrik yang berbeda. Pada tiap pabrik terdapat pembagian zona dari lokasi pabrik, yaitu zona A untuk radius 500m ditandai dengan warna biru, zona B untuk radius 1000m ditandai dengan warna merah, zona C untuk radius 1500m ditandai dengan warna hijau, dan zona D untuk radius +1500m. Lokasi Pabrik ditandai dengan titik berwarna oranye. Lokasi titik sampel ditandai dengan warna merah muda. CSR yang digunakan menggunakan WGS 84, EPSG 4326 untuk menyesuaikan dengan koordinat pada *Google Maps*. Pembagian zona atau *buffering* menggunakan WGS 84/UTM *zone* 48S, EPSG 32748. Berikut gambar pengambilan sampel dari tiap lokasi pabrik:



GAMBAR 3. (a) Bina Karya Prima, (b) Braja Mukti Cakra, (c) Bridgestone Tire, (d) Isuzu Astra Motor Indonesia.

Pada tiap zona diambil 2 sampel secara acak, lalu dihitung rata-rata untuk mendapatkan nilai parameter pada zona tersebut. Dari seluruh sampel yang didapatkan, data dikategorikan menjadi 5 parameter untuk tiap lokasi pabrik dengan menampilkan 4 zona yang berbeda-beda. Berikut grafik dari tiap parameter:



GAMBAR 4. (a) nilai parameter suhu, (b) nilai parameter kelembaban, (c) nilai parameter pH, (d) nilai parameter salinitas, (e) nilai parameter medan magnet.

Pada GAMBAR 4a, terlihat bahwa suhu paling tinggi terdapat di zona A pabrik Bridgestone Tire dengan nilai 25.39°C, sedangkan suhu paling rendah terdapat di zona C pabrik Braja Mukti Cakra dengan nilai 22.74°C. Hal tersebut dikarenakan sekitar lokasi zona A pabrik Bridgestone Tire terdapat beberapa pabrik lain, yang menyebabkan suhu tanah di sekitar zona tersebut lebih tinggi daripada zona dan lokasi pabrik lainnya. Sedangkan zona C pabrik Braja Mukti Cakra merupakan tanah lapang, dimana tempat tersebut tidak berdekatan dengan pabrik lainnya.

Pada GAMBAR 4b, terlihat bahwa kelembaban paling tinggi terdapat di zona C pabrik Bina Karya Prima dengan nilai 28.58% , sedangkan kelembaban paling rendah terdapat di zona A pabrik Braja Mukti Cakra dengan nilai 18.27%. Hal tersebut dikarenakan lokasi zona C pabrik Bina Karya Prima berada di sekitar wilayah perumahan, dimana wilayah tersebut memiliki kondisi perairan yang baik. Sedangkan lokasi zona A pabrik Braja Mukti Cakra terdapat beberapa pabrik lainnya, dimana wilayah tersebut memiliki kondisi perairan yang buruk sehingga menyebabkan tanah memiliki nilai kelembaban paling rendah.

Pada GAMBAR 4c, terlihat bahwa nilai pH paling tinggi terdapat di zona C pabrik Braja Mukti Cakra dengan nilai 8.72ppm dimana nilai tersebut dikategorikan basa. Hal tersebut dikarenakan zona C pabrik Braja Mukti Cakra berada di tanah lapang dan sekitar perumahan, sehingga paparan bahan industri tidak terlalu signifikan. Nilai pH paling rendah terdapat di zona A pabrik Bridgestone Tire dengan nilai 1,20ppm dimana nilai tersebut diategorikan asam. Hal tersebut dikarenakan pabrik

Bridgestone Tire berdekatan dengan beberapa pabrik yang mengolah Bahan Beracun Berbahaya (B3), seperti logam, cat, ban mobil, dan produksi kendaraan.

Pada GAMBAR 4d, terlihat bahwa nilai salinitas paling tinggi terdapat di zona C pabrik Bina Karya Prima dengan nilai 19.74ppm, sedangkan nilai paling rendah terdapat di zona B pabrik Isuzu Astra Motor Indonesia dengan nilai 0.43ppm.

Pada GAMBAR 4e terlihat bahwa nilai medan magnet paling tinggi terdapat di zona D dengan nilai 8.50Wb/m² dan nilai paling rendah terdapat di zona B dengan nilai 2.23Wb/m² pabrik Braja Mukti Cakra. Medan magnet pada tanah dapat membuat pertumbuhan tanaman lebih optimal, sehingga tanaman akan tumbuh lebih optimal di zona D pabrik Braja Mukti Cakra

SIMPULAN

Penelitian pemetaan sebaran kualitas tanah dengan menggunakan parameter suhu, kelembaban, ph, salinitas, dan medan magnet telah dilakukan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa suhu tanah di sekitar lokasi pabrik memiliki nilai tertinggi 25.39°C dan nilai terendah 22.74°C. Kelembaban tanah memiliki nilai tertinggi 25.58% dan nilai terendah 18.27%. Derajat keasaman tanah memiliki nilai yang berbeda, dimana nilai tertinggi 8.72ppm dan nilai terendah 1.20ppm. Tingkat salinitas di sekitar lokasi pabrik memiliki nilai tertinggi 19.74ppm dan nilai salinitas terendah 0.43ppm. Medan magnet pada tanah memiliki nilai tertinggi 8.50Wb/m² dan nilai terendah 2.23Wb/m². Evaluasi perlu dilakukan terhadap kelembaban dan derajat keasaman pada wilayah pengambilan sampel sebagai salah satu langkah untuk meningkatkan, memelihara dan memperbaiki kualitas tanah.

REFERENSI

- [1] P. D. I. O. C. MSc, "Ilmu Tanah," Surakarta: Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, 2014.
- [2] M. Y. Hidayat, R. Fauzi, "Desain Lanskap Mitigasi Dampak Pencemaran Logam Berat Timbel di Kawasan Industri Kadu Manis," *Seminar Nasional Geomatika 2018: Penggunaan dan Pengembangan Produk Informasi Geospasial Mendukung Daya Saing Nasional*, vol. 3, pp. 1189-1195, 2018.
- [3] S. K. S. Hindarto, Hasanudin, A. H. Wicaksono, "Pemetaan Potensi dan Status Kerusakan Tanah untuk Mendukung Produktivitas Biomassa di Kabupaten Lebong," *Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian*, pp. 140-157, 2011.
- [4] H. Manlea, P. T. J. Djawa, "Pemetaan Geostatistik Kondisi Tanah Lahan Kering Kota Kefamenanu Kabupaten Timor Tengah Utara," *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*, pp. 81-87, 2018.
- [5] A. S. Nur'islamia, W. Indrasari, E. Budi, "Characterization of integrated sensor in physical soil parameter measurement device," *AIP Conference Proceedings*, vol. 2320, no. 1, p. 050040, 2021.
- [6] W. Indrasari, E. Budi, W. D. Meilianto, "Karakterisasi sensor suhu dan kelembaban tanah untuk aplikasi sistem pengukuran kualitas tanah," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, vol. 10, 2022.

