

PEMETAAN NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK TANAH DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS RIAU PEKANBARU

Salomo¹, Erwin¹, Usman Malik¹

¹Dosen Jurusan Fisika FMIPA UNRI

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Riau Kampus Bina Widya
Jl. Prof. Muchtar Luthfi Pekanbaru, 28293, Indonesia
sraya_01@yahoo.com

ABSTRACT

The mapping of magnetic susceptibility value of soil around Riau University has been done. The amount of soil taken from area around the University about 250 mg for each location. The number of sample locations are 37 points obtained from some faculties at Riau University. The method used for sample collection was "zig-zag" method. The 37 point locations of samples selected based on the grid method. The total magnetic induction of solenoid was measured using magnetic Pasco Probe Ps-2162. The magnetic particles and non-magnetic particles were separated using Neodymium Iron Boron Magnet (NeFeB). The results showed that the magnetic degree of samples varied in the range of 0.04% - 4.36%. The mass susceptibility values of the samples also varied from $61,94 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ - $2039,88 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$. Mapping the magnetic susceptibility values of soil around Riau University was done using software using the "Surfer 11". The highest values of mass susceptibility are obtained from Engineering Faculty and the lowest values of mass susceptibility are located from Economics Faculty.

Keywords: Soil, Iron Boron, Solenoid, Magnetic Degree, Magnetic Susceptibility, Mapping

ABSTRAK

Pemetaan nilai suseptibilitas magnetik tanah disekitar Kampus Universitas Riau telah dilakukan. Jumlah sampel yang diambil dari penelitian ini sebanyak 250 mg untuk tiap-tiap lokasi. Jumlah titik lokasi sampel adalah 37 didapatkan dari beberapa Fakultas di Universitas Riau. Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah metode (zigzag). Lokasi 37 titik sampel dipilih berdasarkan metode grid. Induksi magnetik total solenoid diukur menggunakan Probe Magnetik Pasco Ps-2162. Partikel magnetik dan partikel non magnetik dipisah dengan menggunakan Neodymium Iron Boron Magnet (NeFeB). Tingkat kemagnetan sampel menunjukkan rentang nilai dari 0,04% - 4,36%. Nilai suseptibilitas massa menunjukkan rentang nilai $61,94 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ - $2039,88 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$. Pemetaan nilai tingkat kemagnetan dan nilai suseptibilitas magnetik tanah di sekitar Kampus Universitas Riau digunakan perangkat lunak yang dinamakan "Surfer 11". Nilai suseptibilitas massa tertinggi didapatkan dari Fakultas Teknik dan nilai terendah terdapat di Fakultas Ekonomi.

Kata Kunci: Tanah, Iron Boron, Solenoid, Tingkat Kemagnetan, Suseptibilitas Magnetik, Peta Kontur

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam dan sumber daya manusia di dunia. Kemajuan teknologi pun semakin canggih dan hampir merata di seluruh

Indonesia, misalnya internet, *handphone*, dan kendaraan bermotor yang memiliki dampak pada lingkungan itu sendiri. Salah satu kota yang banyak penduduknya menggunakan kendaraan bermotor adalah kota Pekanbaru.

Jumlah kendaraan bermotor di Pekanbaru dari tahun ke tahun semakin meningkat (**Badan Pusat Statistik, 2013**) sehingga telah menimbulkan banyak dampak diantaranya polusi udara, polus ibunyi dan pencemaran tanah secara magnetik. Gasbuang dari kendaraan bermotordan gesekan antaraban kendaraan bermotor dengan permukaan jalan menyebabkan adanya partikel magnetik terhadap tanah yang ada dipinggir jalan. Partikel-partikel magnetik tersebut diantaranya ialah besi, tembaga, kadmiumdan timbal Tanah yang terkena dampak polusi tersebut dapat mengandung logam berupa mineral magnetic yang akan diukur nilai suseptibilitas magnetik (**Magieraetal. 2006**).

Peneliti (**Wangetal.2005**) telah mempelajari hubungan antara suseptibilitas magnetic tanah dan hubungannya dengan kandungan logam berat disekitar jalan Rayadi perkotaan. Petakontur (mapping) dari suseptibilitas magnetic tanah dapat digunakan sebagai sarana untuk memonitor dan memetakan daerah yang terkena polusi oleh emisi gas buang dar iindustri (**Duanetal. 2009**).

Penelitian ini menghasilkan peta kontur dari sifat magnetic yaitu tingkat kemagnetan dan suseptibilitas tanah berasal dari aktivitas kendaraan bermotor yang melewati 7 Fakultas di Universitas Riau Bina Widya, Panam Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kemagnetan, suseptibilitas magnetik tanah dan petakontur (*mapping*) suseptibilitas massa tanah.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di sekitar Kampus Universitas Riau kota Pekanbaru. Tanah yang telah diambil dibersihkan dari sampah sampah, dan dilakukan pengeringan. Selanjutnya alat *Iron Boron* (magnet batang) digunakan agar butiran magnetic dengan tanah dapat dipisahkan dan tingkat kemagnetan dapat dihitung. Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada Oktober 2017- Februari 2018 di Laboratorium Instrumentasi dan Kemagnetan serta Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika Fakultas Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.

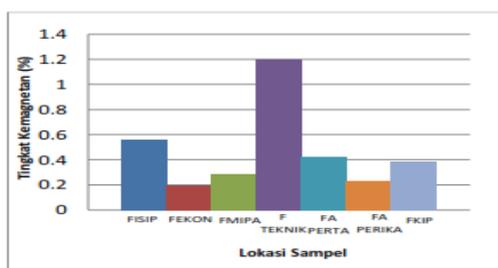
Induksi magnetic mula-mula atau solenoid tanpa inti di ukur menggunakan ala tsensor *Pasco Probe2612*. Arus divariasikan yaitu 2,4,6,8,dan 10 A pada jarak tetap (1mm). Pengukuran induksi magneti kmula-mulai dengan arus tetap 10 A. Jarak divariasikan yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 mm. Suseptibilitas magnetic tanah dapat dihitung setelah pengukuran induksi magnetik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Hasil Pengukuran Tingkat Kemagnetan

Gambar 1 menampilkan grafik tingkat kemagnetan rata – rata setiap Fakultas di Universitas Riau. Sampel dan konsentrat yang telah di ukur induksi magnetiknya akan diukur rvolume dan massanya. Volume sampel dan konsentrat diukur menggunakan gelas ukur

5 mL ,kemudian ditimbang massanya. Peta kontur untuk tingkat kemagnetan, suseptibilitas magnetik sampel, dan suseptibilitas massa menggunakan software “*sufer 11*”. Peta Kontur ini digunakan sebagai sarana untuk memonitor dan memetakan daerah yang terkena polusi oleh emisi gas buang dari kendaraan. Sehingga dapat dilihat bagaimana pengaruh asap kendaraan yang menyebabkan kan polusi tanah yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

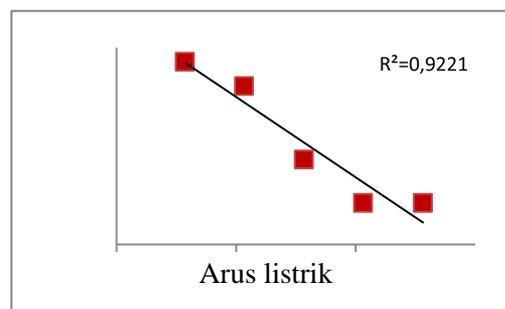


Gambar 1. Grafik tingkat kemagnetan rata-rata setiap Fakultas di Universitas Riau.

Tingkat kemagnetan rata-rata tertinggi yaitu 1.20%, berasal dari Fakultas Teknik, kemudian diikuti oleh Fisip dan Faperta yaitu 0.56% dan 0.42 %, Fkip yaitu 0.38%, Fmipa dan Faperika masing masing 0,28 % dan 0,23 %, serta yang paling rendah Tingkat kemagnetannya adalah di Fekon yaitu 0,19 %. Tingkat kemagnetan yang berbeda ini diduga disebabkan oleh emisi gas buang dan gesekan ban kendaraan bermotor dengan permukaan jalan.

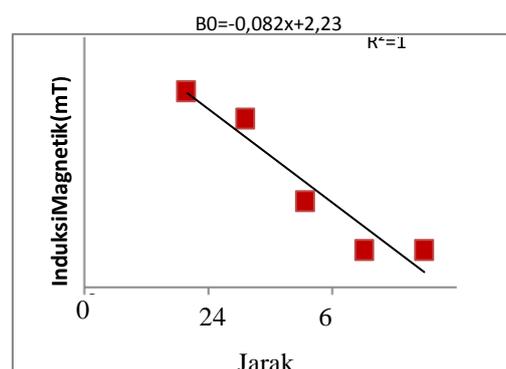
Pengukuran Induksi Magnetik Solenoid Tanpa Inti

Hasil pengukuran induksi magnetic solenoida tanpa inti ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Grafik hubungan antara induksi magnetic dengan fungsi arus (I) dari solenoid tanpanti (B₀) dengan jarak tetap 1 mm.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai induksi magnetic naik secara linear ketika arus listrik bergerak dari 2, 4, 6, 8, dan 10 A, kenaikan ini menunjukkan bahwa nilai induksi magnetic solenoida sebanding dengan besarnya arus yang diberikan pada solenoid dan nilai tersebut sesuai dengan yang diharapkan

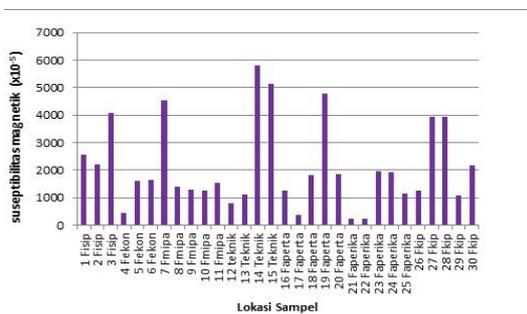


Gambar 3. Grafik hubungan antara induksi magnetic sebagai fungsi jarak vertical dari solenoid tanpa inti (B₀) dengan arus tetap 2 A.

Gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan antara induksi magnetic dari solenoid sebagai fungsi jarak yaitu 1, 2, 3, 4 dan 5 mm untuk arus tetap yaitu 2 A. nilai induksi magnetic solenoid menurun seiring dengan pertambahan jarak dari sensor pasco probe magnetik keujung solenoid.

3. Nilai Suseptibilitas Magnetik Konsentrat

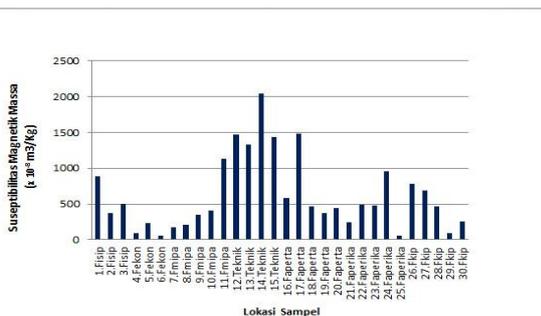
Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai suseptibilitas magnetik konsentrat tertinggi terdapat pada titik ke 14 di F. Teknik dengan nilai 5794×10^{-5} dan nilai suseptibilitas magnetik terendah terdapat pada titik 21 di Faperika adalah 216.83×10^{-5} . Hasil ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh **Aydindan Akyol, (2015)** yang menyatakan bahwa nilai suseptibilitas magnetik tanah di perkotaan 6 kali lebih besar dari nilai suseptibilitas magnetik daerah yang jauh dari keramaian.



Gambar 4. Grafik nilai suseptibilitas magnetik dari masing-masing konsentrat pada lokasi di Fakultas - Fakultas Universitas Riau.

4. Nilai Suseptibilitas Massa Sampel

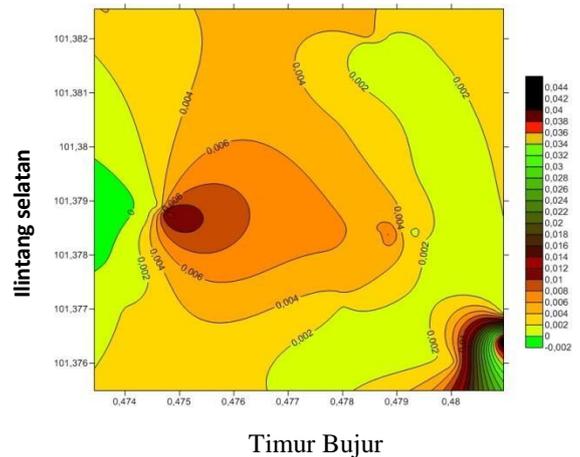
Nilai suseptibilitas massa dari masing-masing sampel di tampilkan pada Gambar 5, terlihat bahwa nilai suseptibilitas massa tertinggi berasal dari titik ke 14 di F. Teknik yaitu $2039,88 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ dan nilai suseptibilitas massa terendah terdapat pada titik ke 6 di Fekon yaitu $61,94 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ yang berada pada interval mineral Ferromagnetik Ilemenite yang mengandung FeTiO_3 yaitu $(46-8000) \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ (**Yulianto, 2002**).



Gambar 5. Grafik nilai suseptibilitas massa dari masing-masing sampel.

5. Peta Kontur Tingkat Kemagnetan

Pemetaan tingkat kemagnetan dari 7 Fakultas di Universitas Riau Kota Pekanbaru dapat dilihat dari kontur pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta tingkat kemagnetan

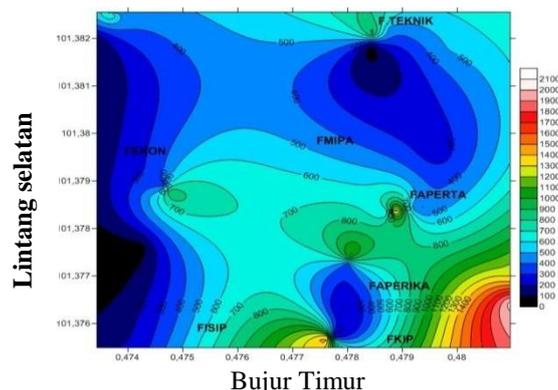
Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa tingkat kemagnetan tertinggi yang diperoleh pada sudut bagian bujur timur dengan skema warna hitam, sementara tingkat kemagnetan terendah diperoleh pada bagian tepi bujur timur dengan skema warna kuning. Skema warna hitam bertepatan pada titik ke 14 di Fakultas Teknik dengan nilai massa konsentrat terbesar yaitu 0,109 Kg, sedangkan pada skema warna kuning bertepatan titik ke 6 di Fekon dengan nilai massa konsentrat terendah yaitu 0,00004 Kg. Nilai massa konsentrat memengaruhi tingkat kemagnetan, semakin besar massa konsentrat maka semakin tinggi nilai tingkat kemagnetannya, dan sebaliknya.

Tingginya tingkat kemagnetan rata-rata Fakultas Teknik disebabkan oleh adanya aktivitas praktikum mahasiswa jurusan mesin yang berdekatan dengan lokasi pengambilan sampel. Disamping itu tingkat kemagnetan yang tinggi ini juga disebabkan oleh adanya kontribusi gas buang kendaraan bermotor dan gesekan ban kendaraan bermotor dengan permukaan jalan.

Rendahnya tingkat kemagnetan rata-rata Fakultas Ekonomi diduga sampel tanah mengandung unsure Si yang lebih besar dari unsure Fe, tanahnya yang halus karena dekat dengan genangan air akibat hujan sehingga menyebabkan nilai suseptibilitas magnetik konsentrasi sangat kecil. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, dkk (2016) yang menyatakan bahwa tanah yang mengandung super paramagnetik membuat tanah lebih halus, tanah yang lebih halus akan lebih mudah menyerap air dan lebih cepat mengalami kejenuhan, sehingga partikel Fe mengendap di dasar tanah.

Gambar 7 menampilkan bahwa nilai suseptibilitas massa sampel tertinggi terdapat di tengah lintasan lokasi F. Teknik dengan skema warna putih, dan nilai suseptibilitas massa sampel terendah terdapat di tepi lintasan dengan skema warna hitam. Skema warna putih berada di F. Teknik titik ke 14 dengan nilai suseptibilitas magnetiknya yaitu $2039,88 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$, sementara pada skema warna hitam berada di Fekon titik ke 6 dengan nilai

suseptibilitas massa sampel yaitu $61,94 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$



Gambar 7. Peta nilai suseptibilitas massa sampel

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kemagnetan dan Suseptibilitas massa sampel paling tinggi di Fakultas Teknik jurusan Teknik Mesin dengan nilai $2,04 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$. Hal ini disebabkan oleh pengaruh banyaknya asap kendaraan bermotor, gesekan roda kendaraan bermotor dengan permukaan jalan dan aktivitas praktikum mahasiswa Teknik Mesin.

Untuk mengurangi pencemaran udara dari emisi gas buang kendaraan bermotor dan aktivitas praktikum mahasiswa di Universitas Riau adalah melakukan penanaman pohon/pembuatan taman di setiap fakultas serta membuat cerobong asap yang tinggi di setiap laboratorium yang ada di Universitas Riau.

DAFTAR PUSTAKA

Aydin, A dan Akyol, E. 2015. *Observing Urban Soil Pollution Using Magnetic Susceptibility*. 9(1):295–302.

Badan Statistik Kota Pekanbaru melalui
<http://pekanbaru.bps.go.id/site/default/files/flipbook/statda/statda%20pecah2017/penduudk/indekx.html>

Duan, X. M., Hu, S.Y., Yan, H.T., Blah, a U., Roesler, W., Appel, E. and Sun, W.H. 2009. Relationship between magnetic parameters and heavy element contents of arable soil around a steel company, Nanjing, China *Earth Sc.*, doi:10.1007/s11430-009-0165-1.

Magiera, T., Strzyszczyk, Z., Kapicka, A. and Petrovsky E. 2006. Discrimination of lithogenic and anthropogenic influences on topsoil magnetic susceptibility in Central Europe. *Geoderma*, 130, 299-311

Pratiwi, Rahma A, Agum, Gumelar, Eleneora, Agustin, dan Rizki, Darmasetiawan. 2016. Identifikasi sifat magnetik tanah di daerah tanah longsor. *Jurnal Seminar Fisika Nasional* 9 (5):2476-9398

Wang, X.S, Qin, Y and Sun, S. X 2005. Accumulation and sources of heavy metals in urban topsoil: A case study from the city of Xuzhou, China, *Environ. Geology*, 48, 101-107.

Yulianto A., Bijaksana, S., Loeksmato, W., 2002, Karakterisasi Magnetik dari Pasir Besi Cilacap, *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia* Vol