

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

PEMETAAN NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK TANAH DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS RIAU PEKANBARU

Sonia Ayuni¹, Salomo²

¹Mahasiswa Program S1 Fisika

²Dosen Bidang Instrumentasi dan Kemagnetan Jurusan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

Soniaayuni96@gmail.com

ABSTRACT

The mapping of magnetic suseptibility values 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 Faculty 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 Neodibilium Iron Boron Magnet (NeFeB). The results showed that the magnetic degree of samples varied in the range of 0.04% - 4.36%. The mass suseptibility 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 suseptibility values of soil around Riau University was done of software using the "surfer 11". The highest values of mass suseptibility are obtained from Enginering Faculty and the lowest values of mass suseptibility are located from Economics Faculty.

Keywords : Soil, Iron Boron, Solenoid, Magnetic Degree, Magnetic Suseptibility. Mapping

ABSTRAK

Pemetaan nillai suseptiblitas magnetik tanah di sekitar 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 (zig zag). Lokasi di 37 titik sampel dipilih berdasarkan metode grid. Induksi magnetik total solenoida diukur menggunakan Probe Magnetic Pasco Ps-2162. Partikel magnetik dan partikel non magnetik dipisah dengan menggunakan Neodibilum 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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



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, polusi bunyi dan pencemaran tanah secara magnetik. Gas buang dari kendaraan bermotor dan gesekan antara ban kendaraan bermotor dengan permukaan jalan menyebabkan adanya partikel magnetik terhadap tanah yang ada di pinggir jalan. Partikel-partikel magnetik tersebut diantaranya ialah besi, tembaga, kadmium dan timbal. Tanah yang terkena dampak polusi tersebut dapat mengandung logam berupa mineral magnetik yang akan diukur nilai suseptibilitas magnetik (**Magiera et al. 2006**).

Peneliti (**Wang et al. 2005**) telah mempelajari hubungan antara suseptibilitas magnetik tanah dan hubungannya dengan kandungan logam berat disekitar jalan raya di perkotaan. Peta kontur (mapping) dari suseptibilitas magnetik tanah dapat digunakan sebagai sarana untuk memonitor dan memetakan daerah yang terkena polusi oleh emisi gas buang dari industri (**Duan et al. 2009**).

Penelitian ini menghasilkan peta kontur dari sifat magnetik 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 peta kontur (*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 magnetik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



dengan tanah dapat dipisahkan dan tingkat kemagnetan dapat di hitung.

Penelitian dan pengambilan data dilakukan pada Oktober 2017-Februari 2018 di Laboratorium Instrumentasi dan Kemagnetan serta Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.

Induksi magnetik mula-mula atau solenoid tanpa inti di ukur menggunakan alat sensor *Pasco Probe 2612*. Arus divariasikan yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 A pada jarak tetap (1 mm). Pengukuran induksi magnetik mula-mula dengan arus tetap 10 A. Jarak divariasikan yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 mm. Suseptibilitas magnetik tanah dapat dihitung setelah pengukuran induksi magnetik.

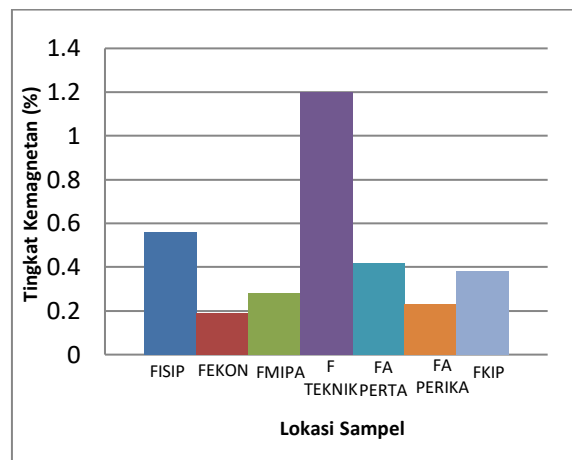
Sampel dan konsentrat yang telah di ukur induksi magnetiknya akan diukur volume dan massanya. Volume sampel dan konsentrat diukur menggunakan gelas ukur 5 mL, kemudian ditimbang massanya.

Peta kontur untuk tingkat kemagnetan, suseptibilitas magnetik sampel, dan suseptibilita massa menggunakan *software "surfer 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 polusi tanah yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Hasil Pengukuran Tingkat Kemagnetan

Gambar 1 menampilkan grafik tingkat kemagnetan rata – rata setiap Fakultas di Universitas Riau.



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

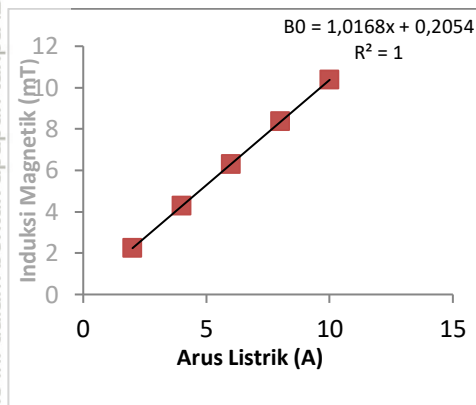
. Tingkat kemagnetan rata-rata tertinggi yaitu 1.20 %, berasal dari Fakultas Teknik, kemudian diikuti oleh Fisip dan Faperta yaitu 0.56% dan 0.42%, Fkip yaitu 0.38%, Fmipa dan Faperika masing-masing 0,28% dan 0,23%, serta yang paling rendah tingkat kemagnetannya adalah di Fekon yaitu 0,19%. Tingkat kemagnetan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

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



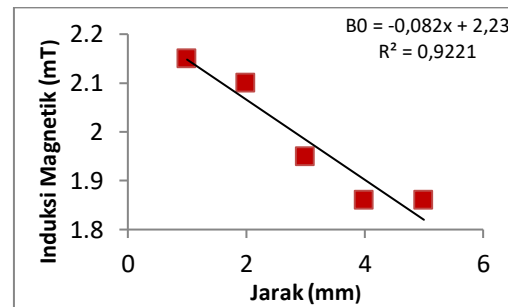
2. Pengukuran Induksi Magnetik Solenoid Tanpa Inti

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



Gambar 2. Grafik hubungan antara induksi magnetik dengan fungsi arus (I) dari solenoid tanpa inti (B_0) dengan jarak tetap 1 mm.

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



Gambar 3. Grafik hubungan antara induksi magnetik sebagai fungsi jarak vertikal dari solenoid tanpa inti (B_0) dengan arus tetap 2A.

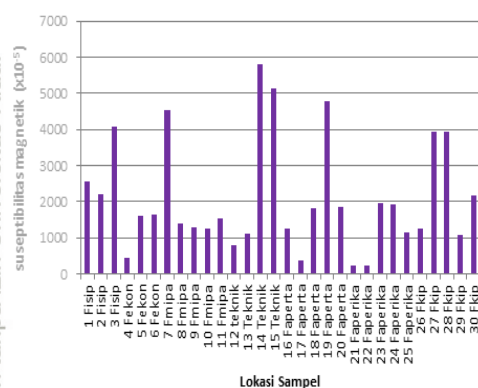
Gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan antara induksi magnetik dari solenoid sebagai fungsi jarak yaitu 1, 2, 3, 4 dan 5 mm untuk arus tetap yaitu 2 A. nilai induksi magnetik solenoid menurun seiring dengan pertambahan jarak dari sensor pasco probe magnetik ke ujung solenoid,

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 **Aydin dan Akyol, (2015)** yang menyatakan bahwa nilai suseptibilitas magnetik tanah di perkotaan 6 kali lebih besar dari nilai suseptibilitas magnetik daerah yang jauh dari keramaian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

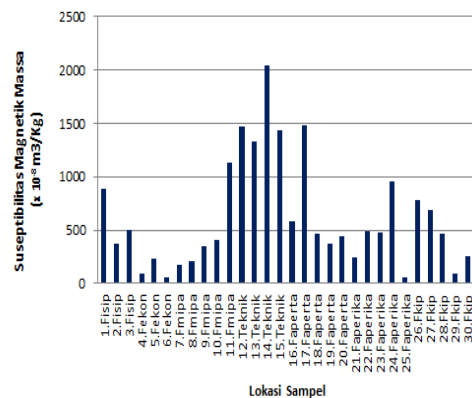
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



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

4. Nilai Suseptibilitas Massa Sampel

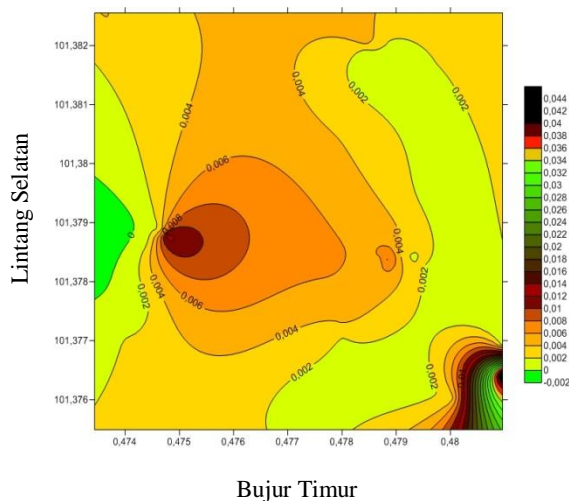
Nilai suseptibilitas massa dari masing-masing sampel di tampilkan pada Gambar 5, terlihat bahwa nilai suseptibilitas massa tertinggi berasal dari titik ke 14 di F.Teknik yaitu $2039,88 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ dan nilai suseptibilitas massa terendah terdapat pada titik ke 6 di Fekon yaitu $61,94 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ 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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



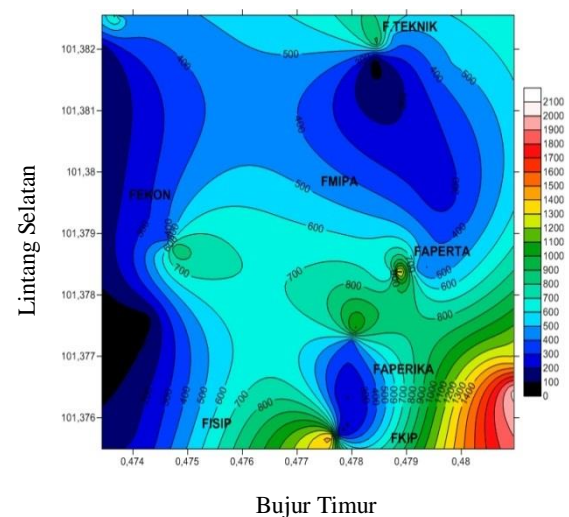
Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa tingkat kemagnetan tertinggi yang diperoleh pada sudut bagian bujur timur dengan skema warna hitam, sementara tingkat kemagnetan terendah diperoleh pada bagian tepi bujur timur dengan skema warna kuning. Skema warna hitam bertepatan pada titik ke 14 di Fakultas 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 di duga sampel tanah mengandung unsur Si yang lebih besar dari unsur Fe, tanah nya yang halus karena dekat dengan genangan air akibat hujan sehingga menyebabkan nilai suseptibilitas magnetik konsentrat sangat kecil. Hasil ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh **Pratiwi,dkk (2016)** yang menyatakan bahwa tanah yang mengandung superparamagnetik 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 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 dipengaruhi oleh asap kendaraan bermotor, gesekan kendaraan bermotor dengan permukaan jalan, dan aktivitas praktikum mahasiswa jurusan teknik mesin.

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/s/default/files/flipbook/statda/statda%20pecah2017/penduudk/indeks.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., Strzyszcz, 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. A5 No. 0527.