



**KARAKTERISASI MINERAL MAGNETIK DAN LOGAM
BERAT PADA KAWASAN INDUSTRI BASIRIH KOTA
BANJARMASIN KALIMANTAN SELATAN**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Strata-1 Fisika**

**Oleh :
IKBAL SETIAWAN
NIM. 1811014210019**

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JUNI 2025

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**KARAKTERISASI MINERAL MAGNETIK DAN LOGAM BERAT PADA
KAWASAN INDUSTRI BASIRIH KOTA BANJARMASIN KALIMANTAN
SELATAN**

Oleh:

Ikbal Setiawan

NIM 1811014210019

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:
Susunan Dosen Penguji,

Pembimbing I



Dr. Sudarningsih, S.Pd., M.Si.

NIP. 19710919 200112 2 001

Pembimbing II



Dr. Fahrudin, S.Si., M.T.

NIP. 19730417 200604 1 001

Dosen Penguji:

Sri Cahyo Wahyono, S.Si., M.Si. ()

Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc. ()



Juni 2025

Fakultas Matematika dan Fisika

Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc

NIP. 19760414 200312 2001

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**KARAKTERISASI MINERAL MAGNETIK DAN LOGAM BERAT PADA
KAWASAN INDUSTRI BASIRIH KOTA BANJARMASIN KALIMANTAN
SELATAN**

Oleh:

Ikbal Setiawan
NIM. 1811014210019

disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
TA Skripsi

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Sudarningsih, S.Pd., M.Si.

NIP. 19710919 200112 2 001



Dr. Fahrudin, S.Si., M.T.

NIP. 19730417 200604 1 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika

Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc

NIP. 19760414 200312 2001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Juni 2025



Ikbal Setiawan
NIM. 1811014210019

ABSTRAK

Intensitas kegiatan industri, operasional pelabuhan, serta kepadatan lalu lintas kendaraan di Basirih berpotensi meningkatkan tekanan lingkungan, khususnya terhadap kualitas tanah. Oleh karena itu, penelitian mengenai konsentrasi logam berat dan suseptibilitas magnetik di kawasan ini menjadi sangat relevan untuk memantau dampak lingkungan dari aktivitas industri tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai suseptibilitas magnetik dan kandungan logam berat sampel tanah serta untuk mengetahui hubungan antara nilai suseptibilitas magnetik dengan logam berat yang terkandung pada tanah di Kawasan Industri Basirih kota Banjarmasin. Nilai suseptibilitas magnetik dapat diketahui dengan menggunakan instrumen Bartington MS2B dualfrekuensi antara 470 Hz sampai 4700 Hz. Metode XRF adalah metode analisis untuk menentukan jenis material pada batuan, tanah, atau sedimen. Korelasi Pearson dapat digunakan untuk menentukan hubungan antara nilai suseptibilitas dan kandungan logam. Hasil penelitian nilai suseptibilitas magnetik rata-rata terendah yang terkandung dalam tanah kawasan industri di Kota Banjarmasin yakni $433,96 \times 10^{-8} \text{m}^3/\text{kg}$ pada lokasi 3, sedangkan nilai suseptibilitas magnetik rata-rata tertinggi yakni sebesar $1101,62 \times 10^{-8} \text{m}^3/\text{kg}$ pada lokasi 2. Hasil penelitian kandungan logam berat yang terdapat di dalam tanah pada kawasan industri di Kota Banjarmasin dalam yakni, Ti (12.407 – 19.055); V (754 – 822); Cr (5.088 – 7.774); Mn (3.500 – 5.390); Fe (333.500 – 367.500); Ni (4.420 – 9.567); Cu (2.210 – 2.640); Zn (2.610 – 9.570); Pb (4.600 – 25.000); Eu (3.000 – 4.450); Yb (550 – 700); Re (2.312,5 – 3.114,3); dan As (160) dalam satuan ppm. Logam berat yang teridentifikasi terbagi menjadi esensial (Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Cr) dan non-esensial (Ti, V, Pb, As, Eu, Yb, Re). Sebagian besar logam ini, yaitu Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, dan As, telah melampaui ambang batas di kawasan industri Kota Banjarmasin. Nilai koefisien korelasi bervariasi untuk setiap lokasinya. Nilai koefisien korelasi yang bernilai positif menandakan nilai suseptibilitas magnetik cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi logam berat dan begitupula sebaliknya.

Kata Kunci : logam berat, magnetik, suseptibilitas, tanah

ABSTRACT

The intense industrial activities, port operations, and high traffic density in Basirih potentially increase environmental stress, particularly on soil quality. Therefore, research on heavy metal concentrations and magnetic susceptibility in this area is highly relevant for monitoring the environmental impact of these industrial activities. This study aims to determine the values of magnetic susceptibility and heavy metal content in soil samples, as well as to identify the relationship between magnetic susceptibility values and heavy metals in the soil of the Basirih Industrial Area, Banjarmasin City. Magnetic susceptibility values were measured using a Bartington MS2B dual-frequency instrument (470 Hz to 4700 Hz). X-ray Fluorescence (XRF) method was employed for material analysis to determine the types of elements in rock, soil, or sediment. Pearson correlation was used to determine the relationship between magnetic susceptibility values and metal content. The research results show that the lowest average magnetic susceptibility value in the industrial area soil of Banjarmasin City was $433.96 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ at location 3, while the highest average magnetic susceptibility value was $1101.62 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ at location 2. The heavy metal contents found in the soil of the Basirih industrial area in Banjarmasin City are: Ti (12,407 – 19,055); V (754 – 822); Cr (5,088 – 7,774); Mn (3,500 – 5,390); Fe (333,500 – 367,500); Ni (4,420 – 9,567); Cu (2,210 – 2,640); Zn (2,610 – 9,570); Pb (4,600 – 25,000); Eu (3,000 – 4,450); Yb (550 – 700); Re (2,312.5 – 3,114.3); and As (160), all in ppm. The identified heavy metals are categorized into essential (Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Cr) and non-essential (Ti, V, Pb, As, Eu, Yb, Re) elements. The majority of these metals, namely Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Pb, and As, have exceeded the threshold limits in the industrial area of Banjarmasin City. The correlation coefficient values varied for each location. A positive correlation coefficient indicates that magnetic susceptibility values tend to increase with increasing heavy metal concentrations, and vice versa.

Keyword : heavy metal, magnetic, soil, susceptibility

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“KARAKTERISASI MINERAL MAGNETIK DAN LOGAM BERAT PADA KAWASAN INDUSTRI BASIRIH KOTA BANJARMASIN KALIMANTAN SELATAN”** dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT. Dan Nabi Muhammad SAW.
2. Kedua orang tua, kakak, serta seluruh keluarga yang selama ini selalu memberikan doa dan dukungan yang luar biasa dalam bentuk apapun, motivasi serta kasih sayang.
3. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Dr. Sudarningsih, S.Pd., M.Si. dan Bapak Dr. Fahrudin, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi I dan II yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Sri Cahyo Wahyono, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji I dan Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat dan dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi baik.
6. Semua dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.

7. Ahda Shabrina selaku kekasih hati penulis karena selalu mendampingi dan memberi dukungan untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman fisika angkatan 2018 yang telah menemani dan membantu penulis selama perkuliahan
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materil dalam penyelesaian laporan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, Juni 2025



Ikbal Setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	I
LEMBAR PENGESAHAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
LEMBAR PENGESAHAN	II
PERNYATAAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian	5
2.2 Logam Berat	6
2.2.1 Pengertian Logam Berat.....	6
2.2.2 Logam Berat Esensial	6
2.2.3 Logam Berat Non Esensial.....	6
2.2.4 Sumber Logam Berat	7
2.3 Mineral Magnetik	8
2.4 Suseptibilitas Magnetik	8
2.5 Pengukuran Kandungan Logam Berat.....	9
2.6 Korelasi Pearson	9
BAB III METODE PENELITIAN	11

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Tahapan Penelitian	12
3.3.1 Pengambilan Sampel.....	12
3.3.2 Preparasi Sampel.....	14
3.3.3 Pengukuran Sampel.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Nilai Suseptibilitas Tanah Kawasan Industri Basirih Kota Banjarmasin	17
4.2 Kandungan Logam Berat Pada Tanah Kawasan Industri Basirih Kota Banjarmasin	22
4.3 Hubungan Nilai Suseptibilitas Magnetik dan Konsentrasi Logam Berat.....	24
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Geologi Kota Banjarmasin.....	5
Gambar 2. Penggolongan logam beracun menurut BPOM RI (2010)	7
Gambar 3. Lokasi Pengambilan Sampel (dimodifikasi dari <i>Google Earth</i>).....	12
Gambar 4. Pengambilan Sampel Lokasi 1 (dimodifikasi dari <i>Google Earth</i>).....	13
Gambar 5. Pengambilan Sampel Lokasi 2 (dimodifikasi dari <i>Google Earth</i>).....	13
Gambar 6. Pengambilan Sampel Lokasi 3 (dimodifikasi dari <i>Google Earth</i>).....	14
Gambar 7. Bartington Suseptibilitas Meter (Sumber : www.uib.no)	15
Gambar 8. Alat XRF (Sumber : https://central-laboratory.um.ac.id)	15
Gambar 9. Diagram alur penelitian	16
Gambar 10. Rata-rata Nilai Suseptibilitas Magnetik pada Tanah Kawasan Industri Basirih Kota Banjarmasin	19
Gambar 11. Nilai Suseptibilitas Magnetik Lokasi 1.....	20
Gambar 12. Nilai Suseptibilitas Magnetik Lokasi 2.....	21
Gambar 13. Nilai Suseptibilitas Magnetik Lokasi 3.....	22
Gambar 14. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Ti Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	25
Gambar 15. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat V Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	26
Gambar 16. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Cr Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	26
Gambar 17. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Mn Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	27
Gambar 18. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Fe Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	27
Gambar 19. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Ni Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	28
Gambar 20. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Cu Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	28
Gambar 21. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Zn Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	29

Gambar 22. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Pb Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	29
Gambar 23. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Eu Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	30
Gambar 24. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Yb Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	30
Gambar 25. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat Re Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	31
Gambar 26. Hubungan Antara Konsentrasi Logam Berat As Terhadap Nilai Suseptibilitas Magnetik	31

DAFTAR TABEL

Table 1. Hubungan Antara Dua Variabel Korelasi Pearson.....	10
Table 2. Nilai Suseptibilitas Sampel Tanah Kawasan Industri Basirih Kota Banjarmasin.....	17
Table 3. Rata-rata Kandungan Logam Berat Sampel Tanah pada Kawasan Industri Basirih Kota Banjarmasin.....	22
Table 4. Nilai Koefisien Korelasi.....	24