ANALISIS DAN PEMETAAN SIFAT FISIS DAN KIMIA AIR SUMUR BOR DI KECAMATAN SUNGAI RAYA KABUPATEN KUBU RAYA

OKTO CHRISTOFER BERSAMA SIAHAAN
H1021191024

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAAN

Judul Proposal Penelitian	: Analisis dan Pemetaan Sifat Fisis dan Kimia Air Sumur Bor di Kabupaten Kubu Raya
Nama	: Okto Christofer Bersama Siahaan
NIM	: H1021191024
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Tanggal Lulus	: 31 Januari 2025
SK Pembimbing	: No. 422/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 12 Februari 2024
SK Penguji	: No. 09/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 20 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Yuris Sutanto, M.Sc.	Zulfian, S.Si., M.Si.
NIP 199008272022031008	NIP 198812142020121005

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Joko Sampurno, S.Si., M.Si.	Dr. M. Ishak Jumarang, S.Si., M.Si.
NIP 19840825008011004	NIP 197409212003121004
Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekertaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Yuris Sutanto, M.Sc.	Zulfian, S.Si., M.Si.
NIP 199008272022031008	NIP 198812142020121005

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Okto Christofer Bersama Siahaan

NIM : H1021191024

Program Studi/ Jurusan : Fisika/Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hokum yang berlaku.

Dengan demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak,

Materai
Rp. 10.000,-

Okto Christofer Bersama Siahaan
H1021191024

Analisis dan Pemetaan Sifat Fisis dan Kimia Air Sumur Bor di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk memetakan kualitas air sumur bor di Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya yang mencakup empat desa yaitu Desa kapur, Parit Baru, Sungai Raya dan Sungai Raya Dalam. Tujuannya adalah untuk mengetahui kualitas air sumur bor berdasarkan parameter *Total Dissolved Solids* (TDS), *Total Suspended Solids* (TSS), kekeruhan, salinitas, daya hantar listrik (DHL), *Power of Hyrogen* (pH), dan besi (Fe). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *sampling* dimana sampel air diambil dan diuji langsung dilapangan serta di laboratorium, data yang diperoleh kemudian dianalisis secara spasial menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) dalam peta sebaran. Hasil penelitian menunjukan bahwa beberapa parameter kualitas air, seperti pH, kekeruhan, dan kandungan Fe tertinggi 5,89 mg/l, yang jauh melebihi ambang batas yang diperbolehkan, yaitu 0,2 mg/l. Nilai pH terendah yang terukur adalah 5,7, mengindikasikan sifat asam, sedangkan batas minimum yang disarankan adalah 6,5. Hasil pemetaan menunjukan bahwa tingkat pencemaran air sumur bor di kecamatan sungai raya bervariasi di setiap lokasi penelitian.

Kata kunci: Kualitas air, sumur bor, pemetaan, IDW, sifat fisis dan kimia

Mapping and Mapping of Physical and Chemical Properties of Borehole Water in Sungai Raya District Kubu Raya Regency

Abstract

This study was conducted to map the quality of drilled well water in Sungai Raya District Kubu Raya Regency which includes four villanges, namely Kapur Villange, Parit Baru, Sungai Raya and Sungai Raya Dalam. The aim is to determine the quality of well water based on the parameters of Total Dissolved Solids (TDS), Total Suspended Solids (TSS), turbidity, salinity, electrical conductivity (DHL), Power of Hydrogen (pH), and iron (Fe). The method used in this study is the sampling method where water samples are taken and tested directly in the field and in the laboratory, the data obtained are then analyzed spatially using the Inverse Distance Weighting (IDW) method in the distribution map. The research results showed that several water quality parameters, such as pH, turbidity, and iron (Fe) content, do not meet the clean water standars stipulated in the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 2 of 2023. The highest Fe content were 5.89 mg/l, which far exceeded the permissible limit, namely 0.2 mg/l. the lowest pH value meansured was 5.7 indicating acidic propertieas, while the minimum recommended limit is 6.5. The mapping results show that the level or drilled well water pollution in Sungai Raya District varies at each research location.

Keywords: *Water quality, drilled wells, mapping, IDW, physical and chemical properties*

PRAKATA

Saya mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yesus atas berkat, kasih, dan karunia-NYA. Setelah melalui berbagai tantangan, termasuk melawan rasa malas yang akut, homesick, dan kejenuhan di tanah rantau, akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul **"Analisis dan Pemetaan Sifat Fisis dan Kimia Air Sumur Bor di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya"**. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) pada program studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua saya ibu saurma Tumanggor dan Sabarbernando Siahaan atas kasih dan sayang, motivasi, semangat, doa, biaya, nasehat dan dukungan yang diberikan.
2. Kepada Bapak Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang selalu bersedia memberikan bimbingan motivasi dan memberikan saran sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
3. Kepada Bapak Zulfian, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan, saran, motivasi, serta meluangkan waktu untuk berdiskusi, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan skipsi ini.
4. Kepada bapak Dr. joko Sampurno, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji I yang telah dengan penuh kesediaan memberikan kritik dan saran yang membangun untuk penulis skripsi ini.
5. Kepada Bapak Dr. M Ishak Jumarang, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji II yang sudah mengoreksi dan memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
6. Kepada Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam Universitas Tanjungpura.
7. Kepada Bapak Dr. Bintoro S. Nugroho, S.Si., M.Si., selaku ketua jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

8. Kepada seluruh tenaga pengajar jurusan Fisika FMIPA yang telah memberikan pengajaran ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.

Menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam penyajian materi maupun dalam penjelasan proses penelitian dan hasil, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta menambah pengetahuan bagi pembaca.

Pontianak,

Penulis,

Materai
Rp. 10.000,-

Okto Christofer Bersama Siahaan
H1021191024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAAN i
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II DASAR TEORI 5
2.1 Air Sumur Bor 5
2.2 Karakteristik Air Sumur Bor Berdasarkan Sifat Fisis 6
2.2.1 *Total Dissolved Solids* (TDS) 6
2.2.2 *Total Suspended Solids* (TSS) 7
2.2.3 Kekeruhan 8
2.2.4 Salinitas 9
2.2.5 Daya Hantar Listrik (DHL) 10
2.3 Karakteristik Air Sumur Bor Berdasarkan Sifat Kimia 11
2.3.1 *Power of Hydrogen* (pH) 11
2.3.2 Besi (Fe) 12
2.4 Pemetaan dan Sistem Informasi Geografis (GIS) 14
2.5 Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) 15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 17

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 17
3.2 Alat dan Bahan 18
3.2.1 Alat 18
3.2.2 Bahan 18
3.3 Metode Pengambilan dan Pengujian Sampel 18
3.3.1 Metode Pengambilan Sampel 18
3.3.2 Pengujian di Lapangan 18
3.3.3 Pengujian di Laboratorium 20
3.4 Tahapan Pengumpulan Data 20
3.4 Tahap Analisis Data Kualitas Air Sumur Bor 21
3.6 Diagram Alir 23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 24
4.1 Pola Persebaran Kualitas Air Sumur Bor 24
4.2 Hasil Pengujian Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Sifat Fisis 24
4.2.1 Pengujian Parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) 24
4.2.2 Pengujian Parameter *Total Suspended Solids* (TSS) 28
4.2.3 Pengujian Parameter Kekeruhan 31
4.2.4 Pengujian Parameter Salinitas 34
4.2.5 Pengujian Parameter Daya Hantar Listrik (DHL) 37
4.3 Hasil Pengujian Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Sifat Kimia 40
4.3.1 Hasil Pengujian *Power of Hydrogen* (pH) 40
4.2.2 Hasil Pengujian Besi (Fe) 44
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 48
5.1 Kesimpulan 48
5.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 50
DAFTAR LAMPIRAN 56
Lampiran Perhitungan 56
Lampiran Gambar 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian..... 17
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitan..... 23
Gambar 4. 1 Peta sebaran TDS 26
Gambar 4. 2 Peta sebaran TSS..... 30
Gambar 4. 3 Peta sebaran kekeruhan 32
Gambar 4. 5 Peta sebaran DHL 39
Gambar 4. 6 Peta sebaran pH..... 42
Gambar 4. 7 Peta sebaran besi (Fe) 46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria penilaian salinitas air tanah 9
Tabel 2. 2 Klasifikasi tingkat keasinan air tanah berdasarkan DHL 11
Tabel 3. 1 Standar mutu air untuk keperluan *higiene* dan sanitasi berdasarkan PP RI No. 2 Tahun 2023 dan PP RI No. 22 Tahun 2021 baku mutu air Nasional lampiran IV 22
Tabel 4. 1 Data wilayah penelitian air sumur bor 24
Tabel 4. 2 Hasil pengujian kualitas TDS 25
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kualitas TSS 28
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kualitas kekeruhan 31
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kualitas salinitas 34
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kualitas DHL 37
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kualitas pH 41
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kualitas besi (Fe) 45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Perhitungan TDS (ppm) 56
Lampiran. 2 Perhitungan TSS (mg/L) 56
Lampiran. 3 Perhitungan Kekeruhan (NTU) 57
Lampiran. 4 Perhitungan Salinitas (ppt) 57
Lampiran. 5 Perhitungan DHL (µS/cm) 58
Lampiran. 6 Perhitungan pH 58
Lampiran. 7 Perhitungan Fe (mg/L) 59
Lampiran. 8 Dokumentasi Pengujian kualitas Air Sumur Bor di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya 60

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi semua makhluk hidup, terutama manusia. Manusia menggunakan air dalam berbagai aktivitas sehari-hari seperti minum, memasak, membersikan diri, mencuci pakaian, dan keperluan lainnya (Fatma, 2018). Air bersih yang ideal adalah air yang tidak hanya bersih secara fisik, tanpa warna, tanpa rasa, dan tanpa bau, tetapi juga tidak mengandung kuman patogen atau makhluk hidup yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Untuk memastikan bahwa sistem penyediaan air minum memenuhi standar keamanan, kebersihan, dan kualitas yang baik, sehingga dapat dikonsumsi tanpa resiko penularan penyakit, diperlukan pemenuhan persyaratan kualitas air (Aronggear et al., 2019).

Kecamatan Sungai Raya, yang terletak di Kabupaten Kubu Raya, provinsi Kalimantan Barat, merupakan salah satu daerah dengan kepadatan penduduk tinggi (BPS Kubu Raya, 2019). Berdasarkan hasil observasi lapangan, air sumur bor di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya, memiliki warna khas yang di pengaruhi oleh tanah, yaitu warna kuning, dengan tingkat kandungan besi yang tinggi. Selain itu, penduduk di Kecamatan Sungai Raya, mengandalkan sumur bor sebagai sumber utama air. Namun kualitas air sumur bor tersebut masih belum memadai untuk digunakan karena cenderung berwarna kuning dan memiliki bau, yang dapat berpotensi menyebabkan penyakit karena adanya kandungan besi, zat organik, mikroba, dan faktor lainnya. Masalah ketersediaan air air bersih menjadi satu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Kabupaten Kubu Raya. Hingga saat ini, hanya sekitar 12 % penduduk yang dapat mengakses pasokan air bersih dari PDAM, sehingga sebagian besar masyarakat mengandalkan air sumur bor sebagai sumber air untuk kebutuhan sehari-hari (Susana et al., 2019).

Menurut Permenkes RI No. 2 tahun 2023, air minum merupakan air yang memenuhi standar kesehatan sehingga dapat di konsumsi secara langsung. Sementara itu, kualitas air bersih mencangkup syarat-syarat fisis dan kimia untuk

memastikan aspek kesehatan air terpenuhi (Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2023). Air yang memenuhi parameter fisis diidentifikasi sebagai air yang tidak memiliki bau, rasa, warna yang jelas bersifat jernih, suhu dibawah suhu udara, dan memiliki jumlah zat padat terlarut (TDS) yang rendah. Dalam evaluasi berdasarkan parameter kimia, air tersebut tidak mengandung zat-zat beracun atau kandungan logam yang melebihi standar kualitas air bersih (Situmorang & Lubis, 2017).

Kualitas air dapat ditentukan berdasarkan sifat fisis dan kimia air tanah. Beberapa parameter yang sering digunakan melibatkan tingkat keasaman (pH), *Total Dissolved Solids* (TDS), Total Suspended Solids (TSS), kandungan besi (Fe), tingkat kekeruhan dan daya hantar listrik (DHL). pH merupakan parameter yang mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, dinyatakan dalam skala kologaritma aktivitas ion hidrogen (H+) ((Hariyadi et al., 2020). Kandungan TDS yang tinggi dapat mempengaruhi rasa. Peningkatan TDS menunjukan korelasi negatif dengan jumlah parameter lingkungan air, yang dapat menyebabkan peningkatan toksisitas bagi organisme yang berada di dalamnya (Amani & Prawiroredjo, 2016). Salinitas adalah kandungan garam, terutama klorida dan natrium, dalam air. Nilai salinitas biasanya memiliki pengaruh terhadap nilai pH, TDS, dan kadar oksigen dalam air (Tameno et al., 2020). Air yang keruh atau memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi menunjukan nilai TSS yang tinggi (Rahman et al., 2021). Air yang mengandung Fe dapat menyebabkan perubahan warna dari kuning hingga kecoklatan setelah terpapar udara dari waktu ke waktu, dengan efek tambahan berupa bau menyengat, perubahan warna kuning pada dingding kamar mandi, dan noda pada pakai (Earnestly, 2018). DHL meupakan parameter fisis yang mencerminkan kemampuan air dalam menghantarkan listrik. Nilai DHL akan semakin tinggi seiring dengan peningkatan jumlah garam yang terlarut yang dapat terionisasi dalan air (Shahab et al., 2023).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Sihombing, et al (2016) menunjukan bahwa beberapa titik lokasi air sumur bor di kelurahan sengkuang, Kabupaten Sintang, tidak memenuhi standar kualitas air bersih, evaluasi dilakukan berdasarkan sifat fisika dan kimia, meliputi parameter pH, TDS, dan konduktivitas pada setiap sumur bor. Penggunaan air sumur bor tersebut mencangkup kebutuhan

sehari-hari seperti minum, memasak dan keperluan MCK (Sihombing et al., 2016). Selain itu Alfin, et al (2022) berhasil menunjukan bahwa kualitas air di Kota Pontianak yang bersumber dari air tanah melebihi standar baku mutu kualitas air bersih. Evaluasi dilakukan dengan parameter fisika dan kimia, meliputi kekeruhan, pH, dan Fe (Alfin et al., 2022).

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah disampaikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sumur bor berdasarkan parameter fisis dan kimia di Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya melalui pemetaan sebagai gambar. Parameter fisis dan kimia yang dianalisis meliputi TDS, TSS, kekeruhan, salinitas, DHL, pH, dan besi (Fe). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat mengenai kualitas air sumur bor kepada warga sekitar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peta sebaran kualitas air sumur bor warga di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya berdasarkan sifat fisis dan kimia?
2. Bagaimana kualitas air sumur bor warga di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya berdasarkan sifat fisis dan kimia?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Air sumur bor yang diteliti berupa parameter fisis meliputi TDS, TSS, kekeruhan, salinitas dan DHL, serta parameter kimia meliputi pH dan Fe.
2. Penelitian ini dilaksanakan dalam kondisi yang cerah dan pada periode musim kemarau.
3. Standarisasi yang digunakan untuk parameter TDS, kekeruhan, pH, dan Fe mengacu pada Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan Untuk Air Yang Digunakan Dalam Keperluan Higiene dan Sanitasi.

4. Standarisasi yang digunakan untuk parameter TSS mengacu pada Permenkes RI No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Terkait Baku Mutu Air Nasional Lampiran IV.
5. Standarisasi yang digunakan untuk parameter salinitas dan DHL mengacu pada Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus per Aqua*, dan Pemandian Umum.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tujuan dari penelitan ini adalah:

1. Memetakan persebaran kualitas air sumur bor berdasarkan sifat fisis dan kimia di Kecamatan Sungai Raya.
2. Menganalisis kualitas air sumur bor berdasarkan sifat fisis dan kimia di Kecamatan Sungai Raya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi sebagai salah satu sumber referensi, terutama dalam memberikan informasi terkait kualitas air sumur bor warga di Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya.