TA/TL/2022/156

TUGAS AKHIR

ANALISIS SPASIAL KUALITAS AIR TANAH BERDASARKAN PARAMETER LOGAM BERAT DI KECAMATAN DEPOK, SLEMAN

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

Anindya Hesty Ayu Wulandari

18513074

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2022

TUGAS AKHIR

ANALISIS SPASIAL KUALITAS AIR TANAH BERDASARKAN PARAMETER LOGAM BERAT DI KECAMATAN DEPOK, SLEMAN

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

Anindya Hesty Ayu Wulandari
18513074

Disetujui,
Dosen Pembimbing :

Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.
NIK. 875110107
Tanggal : **23 Desember 2022**

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 095130403
Tanggal : 23/12/2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SPASIAL KUALITAS AIR TANAH BERDASARKAN PARAMETER LOGAM BERAT DI KECAMATAN DEPOK, SLEMAN

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Jumat

Tanggal : 23 Desember 2022

Disusun Oleh:

Anindya Hesty Ayu Wulandari

18513074

Tim Penguji :

Prof. Dr.Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. (23122022)

Adam Rus Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. ( )

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T ( )

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program software computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

Anindya Hesty Ayu Wulandari

NIM: 18513074

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan berjudul Analisis Spasial Kualitas Air Tanah Berdasarkan Logam Berat di Kecamatan Depok, Sleman. Yogyakarta. Tujuan dari penyusunan laporan tugas akhir ini adalah suatu syarat akademik untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S1) dari Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penulis turut mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang membantu dalam menyelesaikan laporan ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang memberikan kemampuan pada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir ini
2. Ayah saya Imam Santoso, S.P. ,Ibu saya Tri Kustiasih, dan Adik saya Affan Dwi Wahyutomo yang selalu memberikan doa dan motivasi peneliti selama menjalankan masa studi
3. Bapak Dr.Eng.Awaluddin Nurmiyanto selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
4. Bapak Prof.Dr.-Ing.Ir. Widodo Brontowiyono,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang turut membimbing penulis serta berkenan memberikan masukan selama penyusunan laporan tugas akhir
5. Ibu Adelia Anju Asmara, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang turut membimbing penulis serta berkenan memberikan masukan selama penyusunan laporan tugas akhir
6. Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T.,M.T. selaku Dosen Penguji yang turut memberikan masukan selama penyusunan laporan tugas akhir

7. Bapak Adam Rus Nugroho, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku Dosen Penguji yang turut memberikan masukan selama penyusunan laporan tugas akhir
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang telah membagikan ilmu yang bermanfaat bagi peneliti
9. Pihak masyarakat yang telah membantu peneliti dalam proses pengambilan data di lapangan
10. Rekan – rekan tugas akhir peneliti Nurochim dan Shindi Ramania Wulandari yang berjuang bersama dalam tim
11. Kepada Devy Fatima Rusli, Nurul Prastiwi, Tri Wahyuningtyas, Vito Sastra Bintang selaku teman seperjuangan yang menemani masa perkuliahan dan saling memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini
12. Seluruh keluarga, teman, dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 2022

Anindya Hesty Ayu W

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

ABSTRAK

Anindya Hesty Ayu Wulandari. “ANALISIS SPASIAL KUALITAS AIR TANAH BERDASARKAN PARAMETER LOGAM BERAT DI KECAMATAN DEPOK, SLEMAN, YOGYAKARTA”. Dibimbing oleh Prof. Dr.-Ing.Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc dan Adelia Anju Asmara., S.T., M.Eng.

Kecamatan Depok merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman dengan pertumbuhan penduduk yang cepat. Hal tersebut dapat berdampak pada meningkatnya kebutuhan air dan lahan. Kebutuhan lahan ini menjadi salah satu faktor dalam menurunnya ketersediaan air akibat menipisnya resapan air. Hal ini karena air adalah bagian utama dalam memenuhi aktivitas makhluk hidup. Salah satu sumber air yang dapat digunakan yaitu air tanah. Penggunaan air tanah ini, dapat dilihat dari kualitasnya. Kualitas pada air tanah dapat dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan manusia seperti kegiatan rumah tangga.Tujuan penelitian ini yaitu melakukan pengujian kualitas air tanah, memetakan pola persebaran, dan menjelaskan faktor – faktor pola persebaran logam berat (Cu, Pb, Fe) air tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta. Dalam penelitian metode pengambilan sampel yang digunakan dengan *Purposive Sampling*. Hasil data pengujian Fe tertinggi terdapat pada SD 6 yaitu 0,996 mg/l dan konsentrasi Fe terendah terdapat pada SD 2 yaitu 0,042 mg/l, dimana konsentrasi Cu tertinggi pada SD 4 yaitu 0,737 mg/l dan konsentrasi Cu terendah yaitu 0,019 mg/l, konsentrasi Pb tertinggi pada SD 4 yaitu 0,099 mg/l dan konsentrasi Pb terendah pada SD 10 yaitu 0,002 mg/l. Kemudian memetakan persebaran kualitas air tanah yang didasari titik sampling menggunakan metode interpolasi spasial *Inverse Distance Weghting* (IDW). Hasil metode interpolasi menunjukkan konsentrasi logam berat tinggi pada lokasi SD 2, SD 3, SD 4, SD 6 karena dipengaruhi oleh kondisi sumur yang tertutup, penggunaan pipa yang berbahan dasar logam dan mengandung logam, serta tidak adanya saluran drainase yang menyebabkan perembesan air kontaminan masuk ke tanah.

Kata Kunci : Air tanah, Cu, Fe, IDW, Pb

ABSTRACT

Anindya Hesty Ayu Wulandari. "*SPATIAL ANALYSIS OF GROUNDWATER QUALITY BASED ON HEAVY METALS IN THE DISTRICT OF DEPOK, SLEMAN, YOGYAKARTA*". Supervised by Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc and Adelia Anju Asmara., S.T., M.Eng.

Depok District is one of the sub-districts in Sleman Regency with a fast population growth. This can have an impact on increasing the demand for water and land. The need for this land is one of the factors in the declining availability of water due to the depletion of water absorption. This is because water is the main part in fulfilling the activities of living things. One source of water that can be used is ground water. The use of this groundwater, can be seen from its quality. The quality of groundwater can be influenced by human activities such as household activities. The purpose of this study is to test the quality of groundwater, map the distribution pattern, and explain the factors of the distribution pattern of heavy metals (Cu, Pb, Fe) in groundwater in the District. Depok, Yogyakarta. In this research, the sampling method used is purposive sampling. The results of the highest Fe test data were found in SD 6, namely 0.996 mg/l and the lowest Fe concentration was in SD 2, namely 0.042 mg/l, where the highest Cu concentration was in SD 4, namely 0.737 mg/l and the lowest Cu concentration was 0.019 mg/l. the highest Pb concentration in SD 4 was 0.099 mg/l and the lowest Pb concentration in SD 10 was 0.002 mg/l. Then mapped the distribution of groundwater quality based on sampling points using the Inverse Distance Weighing (IDW) spatial interpolation method. The results of the interpolation method showed high concentrations of heavy metals at the locations of SD 2, SD 3, SD 4, SD 6 because it is influenced by the condition of closed wells, the use of metal-based and metal-containing pipes, and the absence of drainage channels that cause seepage of contaminant water into the ground.

Keywords : Groundwater, Cu, Fe, IDW, Pb

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR ISI

PRAKATA i
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Ruang Lingkup 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Gambaran Umum Kecamatan Depok, Yogyakarta 6
2.2 Lahan Permukiman 7
2.3 Air Tanah 7
2.4 Standar Kualitas Air 8
2.4.1 Parameter Fe (Besi) 9
2.4.2 Parameter Pb (Timbal) 10
2.4.3 Parameter Cu (Tembaga) 10
2.5 *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) 11
2.6 *Inverse Distance Weighting* (IDW) 11
2.7 Studi Terdahulu 12
BAB III METODE PENELITIAN 16
3.1 Tahapan Penelitian 16
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian 18
3.3 Alat dan Bahan 21
3.4 Parameter dan Metode Uji 23

3.5 Variabel Penelitian 23
3.5.1 Variabel Bebas 23
3.5.2 Variabel Terikat 23
3.6 Penentuan Titik Sampling 24
3.7 Metode Pengumpulan Data 24
3.7.1 Data Primer Penelitian 24
3.7.2 Data Sekunder Penelitian 25
3.8 Metode Pengumpulan Data 26
3.8.1 Pengambilan Data Wawancara 26
3.8.2 Pengambilan Sampel Air Tanah 26
3.8.3 Pengujian Sampel Air Tanah 27
3.9 Metode Analisis Data 27
3.9.1 Analisis Wawancara dan Observasi 27
3.9.2 Teknik Analisis Data Parameter Logam Berat (Cu, Pb, dan Fe) 28
3.9.3 Teknik Pola Persebaran 30
3.9.4 Analisis Penggunaan Lahan 32
3.9.5 Analisis Aliran Tanah 33
3.9.6 Analisis Jenis Tanah 33
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Analisis Konsentrasi Logam Berat 35
4.2 Analisis Data Pendukung 44
4.3 Pola Persebaran Logam Berat dengan IDW (*Inverse Distanse Weghting)* 47
4.3.1 Logam Besi (Fe) 47
4.3.2 Konsentrasi Tembaga (Cu) 50
4.3.3 Konsentrasi Timbal (Pb) 53
4.4 Faktor – Faktor Persebaran 57
4.4.1 Hasil Kuesioner dan Observasi 57
4.4.2 Penggunaan Lahan Kecamatan Depok 66
4.4.3 Aliran Tanah 68
4.4.4 Jenis Tanah 70
4.4.5 Matriks Pembagian Kondisi Persebaran Logam Berat 71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73
5.1 Kesimpulan 73
5.2 Saran 74
DAFTAR PUSTAKA 76
LAMPIRAN 85
RIWAYAT HIDUP 117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Baku Mutu 9
Tabel 2.2 Studi Terdahulu..... 12
Tabel 3.1 Alat dan Bahan..... 21
Tabel 3.2 Titik Koordinat Lokasi Sampel..... 31
Tabel 4.1 Hasil Kuesioner Dan Observasi 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.2 Peta Kecamatan Depok 19
Gambar 3.3 Peta lokasi dan titik sampling..... 20
Gambar 3.4 Pengambilan data wawancara 26
Gambar 3.5 Pengambilan sampel air tanah..... 27
Gambar 3.7 Diagram alir analisis logam berat..... 30
Gambar 3.8 Diagram alir analisis IDW (*Inverse Distace Weghting*)..... 32
Gambar 4.1 Grafik konsentrasi Besi (Fe) 36
Gambar 4.2 *Box Plot* konsentrasi Besi (Fe)..... 36
Gambar 4.3 Grafik Konsentrasi Tembaga (Cu) 39
Gambar 4.4 *Box Plot* Kadar Tembaga (Cu)..... 39
Gambar 4.5 Grafik Konsentrasi Timbal (Pb)..... 42
Gambar 4.6 *Box Plot* Timbal (Pb)..... 42
Gambar 4.7 Grafik Konsentrasi suhu..... 44
Gambar 4.8 Grafik Konsentrasi pH 45
Gambar 4.9 Peta Persebaran IDW Konsentrasi Besi (Fe)..... 49
Gambar 4.10 Kondisi sumur pada SD 6 50
Gambar 4.11 Peta Persebaran IDW Parameter Tembaga (Cu)..... 51
Gambar 4.12 Kondisi eksisting titik SD 4 52
Gambar 4.13 Peta Persebaran IDW Konsentrasi Timbal (Pb)..... 54
Gambar 4.15 Observasi Lokasi SD 1..... 58
Gambar 4.16 Observasi Lokasi SD 2..... 59
Gambar 4.17 Observasi Lokasi SD 3..... 60
Gambar 4.18 Observasi Lokasi SD 4..... 61
Gambar 4.19 Observasi Lokasi SD 5..... 62
Gambar 4.20 Observasi Lokasi SD 6..... 62
Gambar 4.21 Observasi Lokasi SD 7..... 63
Gambar 4.22 Observasi Lokasi SD 8..... 64
Gambar 4.23 Observasi Lokasi SD 9..... 64
Gambar 4.24 Observasi Lokasi SD 10..... 65

Gambar 4.25 Penggunaan Lahan 67
Gambar 4.26 Peta Aliran Tanah..... 69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Sampel air sumur dari kran 85

Lampiran 2 Cara Pengujian Parameter Fe, Cu, Pb 86

Lampiran 3 Surat Perizinan Permohonan Survei dan Pengambilan Data Penelitian 98

Lampiran 4 Lembar Kuesioner 104

Lampiran 5 Titik Koordinat lokasi pengambilan titik sampling yang dilakukan 105

Lampiran 6 Hasil Pengujian Parameter Besi di Air Tanah 106

Lampiran 7 Hasil Pengujian Parameter Tembaga di Air Tanah 108

Lampiran 8 Hasil Pengujian Parameter Timbal di Air Tanah..... 110

Lampiran 9 Hasil Pengujian Parameter Suhu dan pH di Air Tanah 112

Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan dan Pengujian Sampel 113

Lampiran 11 Matriks Pembagian Kondisi Persebaran Logam Berat..... 115

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecamatan Depok merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman dengan pertumbuhan penduduk yang cepat. Berdasarkan Kecamatan Depok Dalam Angka 2021, Kabupaten Sleman memiliki 17 kecamatan. Salah satu kecamatannya adalah Kecamatan Depok dengan jumlah keseluruhan penduduk yang ada di Kecamatan Depok sebesar 123.689 jiwa. Pada kecamatan ini memiliki tingkat kepadatan penduduk sebesar 3.470 jiwa per km^2. Pertumbuhan penduduk yang pesat akan berdampak pada kebutuhan air untuk kehidupan masyarakat sehari – hari. Disamping itu, lahan yang menjadi daerah serapan air menipis dikarenakan kebutuhan lahan akibat pertambahan penduduk semakin meningkat.

Air adalah bagian utama dalam memenuhi aktivitas makhluk hidup. Sehingga kebutuhan air cenderung meningkat, namun ketersediaan pada air akan semakin menurun. Berdasarkan standar kebutuhan air bersih, jumlah kebutuhan air yang diperlukan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sebesar 150 – 250 l/hari/jiwa untuk ukuran kota metropolitan (BSN,2015). Salah satu sumber air yang digunakan yaitu air tanah. Air tanah adalah siklus hidrologi dengan aspek fisika, biologi, kimia, serta sosial dan budaya dalam mendapatkan air. Dalam menentukan kualitas air tanah dilihat berdasarkan sifat fisik, kimia, dan biologi (Putra dan Mairizki,2019).

Kualitas pada air tanah dapat juga dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan manusia seperti kegiatan rumah tangga . Banyak aktivitas dilakukan manusia, ini menghasilkan limbah domestik, salah satunya limbah padat seperti kaleng,

kabel yang tidak terpakai lagi, plastik dan kaca yang dapat menyebabkan pencemaran logam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Putra,P.H. *et al* (2019) komposisi sampah logam yang masuk ke TPA Piyungan, Yogyakarta sebesar 11,19%. Dari data tersebut sampah jenis logam termasuk jenis sampah terbesar kedua di Yogyakarta. Ketika hujan turun, sampah yang mengandung logam berat akan akan masuk kedalam tanah, dimana pergerakan kontaminan bergerak melalui bahan akuifer karena dipengaruhi oleh proses. Proses yang mempengaruhi persebaran kontaminan dari proses adveksi, dispersi hidrodinamik, dan faktor retardasi (Fadilah dan Herumurti,2020).

Selain itu, pencemaran logam dapat dikarenakan kondisi lingkungan dan perubahan tata ruang pada suatu daerah . Hal ini dijelaskan melalui studi kasus yang dilakukan oleh Ariyanti *et al* (2020), kandungan logam berat pada salah satu air tanah dangkal di Desa Poasaa, Kabupaten Konawe yaitu kadar Besi (Fe) nya tinggi sebesar 1,042 mg/L. kandungan yang tinggi disebabkan oleh jarak *septic tank* ke air tanah dangkal yang berdekatan dan tidak sesuai dengan standar, struktur tanah yang berpasir dan jenis tanah di daerah tersebut. Maka dari itu, Peneliti ingin melakukan penelitian kandungan logam berat (Cu (Tembaga), Pb (Timbal), dan Fe (Besi)) pada air tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta karena informasi mengenai penelitian terdahulu di daerah tersebut masih terbatas.

Untuk mengetahui pola persebaran kualitas air tanah parameter logam berat, dilakukan interpolasi spasial. Pada penelitian ini, metode interpolasi spasial yang digunakan yaitu metode *Inverse Distance Weghting* (IDW) karena dapat mengontrol titik – titik yang ingin di interpolasikan dan mudah untuk dipelajari. Terkait dengan pemetaan air tanah menggunakan metode *Inverse Distance Weghting* (IDW), Telah dilakukan penelitian yang dilakukan oleh Herlina dan Diyono (2020) yang memaparkan pola persebaran perubahan kualitas air tanah dari tahun 2015 – 2019 di Gunungkidul, Yogyakarta. Namun, pada parameter logam yang digunakan hanya parameter Besi, tidak ada parameter Timbal dan Tembaga. Dengan terbatasnya pola analisa spasial logam berat pada air tanah

di Yogyakarta, Maka dilakukan pemetaan pola persebaran pencemaran logam berat (Fe, Cu, Pb) air tanah sebagai bagian data dalam melakukan pemantauan kualitas air tanah dan informasi sebagai upaya pencegahan adanya pencemaran logam berat di dalam air dan membantu dalam pengendalian pencemaran logam berat yang berada di air tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, dapat ditemukan rumusan masalah yaitu,

1. Berapa besar kandungan logam berat (Cu, Pb, Fe) air tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta ?
2. Bagaimana pola persebaran logam berat (Cu, Pb, Fe) air tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta ?
3. Bagaimana faktor – faktor pola persebaran logam berat (Cu, Pb, Fe) air tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan penelitian ini bertujuan,

1. Melakukan pengujian kualitas air tanah menggunakan pengujian logam berat (Cu, Pb, dan Fe)
2. Memetakan pola persebaran kandungan logam berat (Cu, Pb, dan Fe) yang ada di kecamatan Depok, Yogyakarta
3. Menjelaskan faktor – faktor pola persebaran logam berat (Cu, Pb, Fe) air tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat yang akan diperoleh dari penelitian berikut ini yaitu,

1. Sebagai studi literatur mengenai kualitas air tanah berdasarkan pada kandungan logam berat (Cu, Pb, dan Fe)

2. Memberikan Informasi mengenai kondisi kualitas air tanah dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weghting* (IDW) dengan bantuan *Geographic Information System* (GIS)
3. Memberikan informasi faktor – faktor pola persebaran logam berat (Cu, Pb, Fe) pada air tanah.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini memiliki Ruang Lingkup yang terdapat sebagai berikut,

1. Lokasi penelitian berada di daerah pemukiman di Kecamatan Depok, Yogyakarta
2. Pengambilan sampel air tanah menggunakan metode *Purposive Sampling*
3. Data yang digunakan menggunakan pengujian logam berat (Cu,Pb, dan Fe)
4. Metode pengukuran Cu, Pb, dan Fe menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) menggunakan SNI 6989.6:2009, SNI 6989.8:2009, dan SNI 6989.4:2009
5. Pengukuran kualitas air tanah parameter Pb (Timbal) dan Fe (Besi) menggunakan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Sedangkan untuk kualitas air tanah parameter Cu (Tembaga) menggunakan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
6. Analisis pendukung data yaitu penggunaan lahan permukiman, jenis tanah Kecamatan Depok, hasil observasi dan wawancara
7. Analisis data persebaran logam berat (Cu, Pb, dan Fe) menggunakan metode interpolasi spasial *Inverse Distance Weghting* (IDW) didukung oleh *Geographic Information System* (GIS).

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Kecamatan Depok, Yogyakarta

Kecamatan Depok merupakan salah satu kecamatan yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan ini mempunyai luas wilayah 35,55 km^2 dengan jumlah penduduk yaitu 123.689 jiwa yang terdiri dari 61.159 laki – laki dan 62.530 perempuan. Selain itu, jumlah Kepala Keluarga di Kecamatan ini yaitu 41.551 KK. Kecamatan depok memiliki kepadatan penduduk 3.479 km^2. Kecamatan Depok memiliki 3 Desa yaitu Desa Caturtunggal, Desa Maguwoharjo, dan Desa Condongcatur. Kecamatan Depok memiliki juga memiliki 58 dusun. Pada setiap desa di Kecamatan Depok ini terdiri dari RW (Rukun Warga) dan RT (Rukun Tetangga) yaitu Desa Caturtunggal memiliki 20 Dusun, 93 RW, dan 296 RT. Untuk Desa Maguwoharjo memiliki 20 Dusun, 71 RW, dan 200 RT. Desa Condongcatur memiliki 18 Dusun, 64 RW, dan 211 RT. (BPS Kabupaten Sleman,2021). Kecamatan Depok ini memiliki 4 (empat) batas daerah :

- Wilayah Utara : Kecamatan Ngaglik dan Kecamatan Ngemplak
- Wilayah Timur : Kecamatan Ngemplak dan Kecamatan Kalasan
- Wilayah Selatan : Kecamatan Gondokusuman dan Kecamatab Berbah
- Wilayah Barat : Kecamatan Mlati dan Kecamatan Ngaglik

Berdasarkan data pada Kecamatan Depok Dalam Angka 2021, Luas lahan Kecamatan Depok sebesar 3.555 Ha yang terbagi dari beberapa jenis penggunaan lahannya yang terdiri dari 350 Ha lahan persawahan, 303 Ha lahan perkebunan, 34 Ha lahan lainnya, 328 Ha lahan pertanian yang bukan sawah, dan 2.540 Ha lahan yang bukan pertanian. Karena jumlah penduduk Kecamatan Depok besar dan sebagai pusat perkotaan Kabupaten Sleman, maka tingkat perekonomiannya tinggi.

2.2 Lahan Permukiman

Lahan merupakan daerah yang memiliki karakteristik dengan melibatkan aspek – aspek kondisi alam dan berdasarkan pada hasil aktivitas manusia yang dilakukan dimasa sekarang maupun dimasa lalu. Lahan sangat dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Adanya kebutuhan tersebut, penggunaan lahannya pun dibantu oleh manusia, sehingga hasil yang dapat didapatkan secara alami dan secara buatan. Setiap lahan memiliki berbagai faktor yang menyebabkan terjadinya peralihan fungsi lahan yaitu berdasarkan pada faktor politik diantara masyarakat, faktor ekonomi, faktor sosial budaya dan geografi, serta adanya faktor kependudukan (Mokodompit *et al*,2019).

Berdasarkan Undang – Undang No.1 Tahun 2011 Salah satu dari lingkungan hidup yang berada di luar kawasan lindung merupakan daerah permukiman, yang mana tempat tinggal sebagai pendukung kehidupan dan penghidupan. Dalam menentukan lokasi permukiman, terdapat kriteria yang harus dijadikan acuan yaitu terdiri dari adanya lahan yang cukup untuk pengembangan lingkungan yang bersamaan dengan sarana dan prasarana, keadaan lingkungan yang bebas dari pencemaran kualitas air, udara, dan kebisingan. Kemudian, tingkat kualitas lingkungan hidup yang sehat bagi penghuni yang terdiri dari individu dan masyarakat. Persyaratan selanjutnya, adanya undang – undang hukum bagi penghuni terkait tanah dan pembangunan (Dewi,2019).

2.3 Air Tanah

Air tanah adalah salah satu komponen alam yang harus dijaga kualitas dan perlunya pengelolaan yang baik. Air tanah sangat wajib dilakukan pemantauan karena rentannya pencemaran pada air yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitasnya. Apabila terjadi pencemaran , air tidak dapat digunakan untuk keperluan domestik dan non domestik karena kualitas pada air menurun (Anna *et al*,2012). Kebutuhan air tanah semakin lama semakin meningkat yang berpengaruh pada keberadaan air tanah. Hal tersebut di perkuat karena air tanah

termasuk bagian dari kebutuhan manusia dan kebutuhan makhluk hidup, yang diperlukan untuk kesinambungan hidup yang dalam pengalirannya, air tanah mengalir melewati berbatuan (Fetter, 2014).

Air tanah di Kabupaten Sleman memiliki jumlah air yang melimpah karena berada di daerah dataran rendah, keadaan pada wilayah utara kabupaten sleman cenderung miring karena adanya lereng Gunung Merapi. Sehingga, terjadinya akuifer bebas air tanah. Selain itu, akibat wilayah Kabupaten Sleman termasuk lereng gunung api, air tanah dari lereng akan turun ke dataran bawah dan membentuk patahan. Hal ini menyebabkan munculnya sumber mata air. Jumlah mata air di Kabupaten Sleman yaitu sebesar 152 yang masih aktif digunakan. Selain itu, dari iklim yang ekstrim di Kabupaten Sleman, karena wilayah tersebut termasuk tropis basah. Maka sering terjadi hujan yang menyebabkan banjir. Untuk kualitas air tanah yang berada di Kecamatan Sleman mengandung logam berat Besi dan Mangan walaupun air tanah di kecamatan tersebut berada pada kedalaman 7 – 25 m (Bappeda Kabupaten Sleman, 2021).

Air tanah termasuk bagian siklus hidrologi yang melewati berbagai aspek yang memperlihatkan keadaan di suatu daerah. Pada air tanah dapat terdiri dari air tanah akuifer dan tak akuifer. Pada air tanah terkenal dengan air artesis dengan air yang dihimpit oleh dua lapisan rapat, sehingga air dapat menyembur keluar apabila dilakukan pengeboran. Sedangkan air yang tidak bertekan biasanya disebut sebagai air tanah dangkal. Dimana air tanah ini dapat terpengaruh kondisi sekitar (Rejekiningrum,2009).

2.4 Standar Kualitas Air

Dalam menentukan apakah air tersebut termasuk air yang bersih dan layak digunakan, diperlukan baku mutu sebagai standar kualitas air. Namun, setiap kualitas air dengan kegiatan yang berbeda membutuhkan baku mutu yang berbeda pula, sehingga kesesuaian air tersebut sesuai dengan kegunaannya.

Dalam menentukan kualitas air melakukan pengujian menggunakan parameter yang terdiri dari parameter Fisik, Kimia, dan Biologi. Kemudian, hasil pengujian tersebut disesuaikan dengan baku mutu yang ada (Sulistyorini *et al*, 2016). Untuk baku mutu yang digunakan pada parameter Pb (Timbal) dan Fe (Besi) menggunakan Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. Sedangkan, untuk parameter Cu (Tembaga) menggunakan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Parameter baku mutu dapat dilihat pada **Tabel 2.1** sebagai berikut

Tabel 2.1 Parameter Baku Mutu

No	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
Parameter Kimia			
1	Fe (Besi)	mg/l	1
2	Pb (Timbal)	mg/l	0,05
3	Cu (Tembaga)	mg/l	2

2.4.1 Parameter Fe (Besi)

Parameter Fe (Besi) termasuk salah satu elemen yang dapat ditemui di berbagai tempat, yang memiliki sifat terlarut di dalam air. Biasanya sumur bor yang terdapat kandungan ion Fe nya sebesar 5 hingga 7 mg/l. Hal ini menunjukkan jumlah kandungan ion Fe yang terdapat pada sumur bor melebihi baku mutu yang digunakan yaitu Permenkes No 32 Tahun 2017 sebesar 1 mg/l. Salah satu tinggi kandungan Fe (Besi) disebabkan karena struktur pada tanah. Kandungan Fe (Besi) yang sering dikonsumsi akan membahayakan dan menimbulkan berbagai penyakit (Sunarsih *et al*,2018). Berbagai penyakit yang disebabkan oleh

kandungan Fe (Besi) yaitu berakibat pada kondisi paru – paru yang tidak bekerja secara maksimal. Selain itu, kondisi pada air yang berubah yang dapat terlihat dari kondisi warna, rasa, munculnya bakteri, dan kondisi air yang menjadi keruh (Mairizki dan Cahyaningsih, 2016).

2.4.2 Parameter Pb (Timbal)

Parameter Pb (Timbal) termasuk kedalam logam berat yang memiliki titik leleh sebesar 327,5^{o}C dan titik didih sebesar 1.740 ^{o}C. Selain itu, Pb (Timbal) terbentuk dalam empat isotop. Biasanya Pb (Timbal) berbentuk logam murni, namun dapat berbentuk senyawa anorganik dan organik. Pb (Timbal) juga memiliki titik uap sebesar 179,5 kJ/mol (Adhani & Husaini, 2017). Masuknya senyawa Pb (Timbal) yang ada air menuju dalam tubuh biasanya melalui makanan dan minuman yang biasanya dikonsumsi dan mengarah pada proses metabolisme. Masuknya proses metabolisme ini akan di serap oleh tulang karena terdapat ion (Pb^{2+}) yang dapat menggantikan kalsium. Apabila kadar Pb (Timbal) tinggi mengakibatkan terjadinya keracunan yang dapat merusak otak, adanya kerusakan di dalam ginjal, meningkatkan tekanan pada ibu hamil, usia menengah keatas hingga lansia, dan bagi anak – anak akan menyebabkan anemia (Rusydi,2014).

2.4.3 Parameter Cu (Tembaga)

Parameter Cu (Tembaga) merupakan logam berat esensial yang memiliki sifat racun di dalam tubuh. Namun, Cu (Tembaga) dibutuhkan dalam tubuh manusia dengan kadar yang sedikit. Selain itu, Cu (Tembaga) dapat digunakan dalam menumbuhkan organisme apabila digunakan dalam kadar yang sedikit dan dapat menghambat pertumbuhan apabila digunakan dalam kadar yang banyak (Irianti et al.,2017). Pada peralatan listrik, peralatan kontruksi biasanya terdapat

tembaga yang apabila diproduksi akan berakhir pada badan air. Selain itu, Cu (Tembaga) dapat masuk ke udara akibat asap dari pembakaran fosil, asap yang telah terakumulasi di udara, menunggu hingga hujan turun dan air hujan yang sudah terkandung Cu (Tembaga) akan masuk ke air (Margareta,2019).

2.5 *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)

Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) adalah alat yang digunakan untuk menganalisis kadar logam dengan atom bebas dalam melakukan penyerapan absorbsi. Alat ini menganalisisnya secara kuantitatif karena cara pemilihannya yang akurat, sangat khusus, dalam menganalisis cukup rendah, tingkat kepekaan analisisnya tinggi, waktu dalam menganalisis termasuk cepat, mudah dalam penggunaannya, serta hasil matriksnya sesuai dengan standarnya. Maka dari itu, penggunaan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) pada berbagai bidang sangat luas (Gandjar dan Rohman, 2007). Cara kerja alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dengan atom menyerap cahaya yang ditentukan dari panjangan gelombang berdasarkan unsur yang ingin di analisis. Kemudian, Cahaya dari Panjang gelombang akan mengubah pada energi elektron. *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) juga cara kerjanya sama dengan menyerap sinar dari senyawa molekul yang ada di dalam larutan (Ghupta dan Roy,2007).

2.6 *Inverse Distance Weighting* (IDW)

Inverse Distance Weighting (IDW) merupakan metode dalam membuat pola interpolasi yang digunakan untuk menaksirkan kandungan pada suatu lokasi yang tidak memiliki sampel atau tidak memiliki data. Penggunaan metode ini, memiliki beberapa kelebihan dimana penggunaannya mudah dipahami dan lebih sederhana dibanding dengan metode interpolasi lainnya. Selain itu, *Inverse Distance Weighting* (IDW) tidak membutuhkan banyak data dibanding dengan metode lainnya. Metode yang dimaksudkan dengan membutuhkan

banyak data yaitu metode *Kriging*. Metode IDW diasumsikan data yang paling dekat akan lebih serupa dan IDW akan menggunakan nilai untuk menaksir dengan mengelilingi lokasi tersebut (Purnomo, 2018).

Pada metode ini, bobot data sampel akan secara linear berubah akibat jarak dengan data sampel. Letak dari sampel tidak akan terpengaruh karena posisi sampelnya. Pada metode *Inverse Distance Weghting* (IDW) termasuk pada estimasi *deterministic*. Estimasi ini menggunakan matematika dalam menghasilkan pola interpolasi. Selain itu, metode ini selalu digunakan pada industri karena kemudahannya dalam pemakaiannya. Dalam mendapatkan hasil yang diinginkan pola persebarannya harus merata supaya hasil yang didapat sesuai (Pramono,2008).

2.7 Studi Terdahulu

Dibawah ini terdapat penelitian terdahulu mengenai kualitas air tanah menggunakan parameter logam berat yang dapat dilihat pada **Tabel 2.2** sebagai berikut.

Tabel 2.2 Studi Terdahulu

NO	Penulis	Tahun	Tujuan	Metode	Kesimpulan
1	Ariyanti, *et al*	2020	Mengkaji lebih dalam mengenai analisis kandungan logam berat air sumur gali sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari – hari di desa poasaa dusun IV	Metode pengambilan *Purposive sampling* dan metode pengujian dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)	Kandungan logam berat pada sumur A dan B masih memenuhi baku mutu dan sampel sumur C tidak memenuhi syarat baku mutu

2	Putra dan Mairizki	2020	Mengetahui kandungan logam berat pada air tanah yang digunakan masyarakat Kecamatan Kubu Babusalam, Rokan Hilir, Riau	Metode pengambilan *random sampling* dan metode pengujian dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)	Kandungan Besi (Fe) dan Timbal (Pb) air tanah di salah satu sumur warga melebihi batas baku mutu. Sedangkan kandungan Tembaga (Cu) pada sumur menggunakan LOQ karena hasil yang didapat kecil.
3	M Noor, Muhammad Immaduddin	2018	Memetakan pola aliran air tanah, Mengidentifikasi tingkat konsentrasi logam berat (Cu, Zn, Mn, Cd, Cr, Pb, Fe) di dalam air tanah, dan Mengidentifikasi pencemaran air tanah yang disebabkan oleh TPA berdasarkan pola aliran air tanah dan konsentrasi logam berat	Metode pengambilan sampel *Purposive sampling* metode pengujian dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dan pemetaan dengan *ArcGis*	Kondisi air tanah disekitar TPA Gunung Tugel kadar Fe, Cu, Pb nya masih tinggi. Selain disebabkan oleh TPA, tingginya kadar logam berasal dari permeabilitas batuannya.
4	Setiawan, *et al*	2015	Mengetahui Distribusi spasial dari kualitas air tanah di DKI Jakarta, dan Mengetahui tingkat pencemaran air tanah	Pengambilan sampel sumur, Pola persebaran spasial menggunakan metode *Inverse*	Hasil pemetaan yang dipaparkan, kualitas beberapa lokasi di Jakarta kandungan logam berat besi (Fe) dan Mangan (Mg)

			yang dilakukan masyarakat	*Distance Weghting* (IDW)	melebihi baku mutu karena dipengaruhi aktivitas yang dilakukan manusia dan banyaknya industri.
5	Pristiyanto, T. R	2019	Menganalisis kandungan Fe, Cd, Cu, Zn, Pb, dan Mn pada air tanah di Kecamatan Asembagus, Membandingkan dengan penelitian terdahulu, Memperkirakan distribusi kontaminan serta potensi dampaknya terhadap kesehatan masyarakat, Memberikan solusi teknis yang tepat untuk mengatasi dampak kontaminasi logam berat	Metode pengambilan sampel dan pengujian *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)	Konsentrasi Fe, Cu air tanah Kecamatan Asembagus masih dibawah baku mutu, sedangkan Konsentrasi Pb melebihi baku mutu karena aktivitas manusia

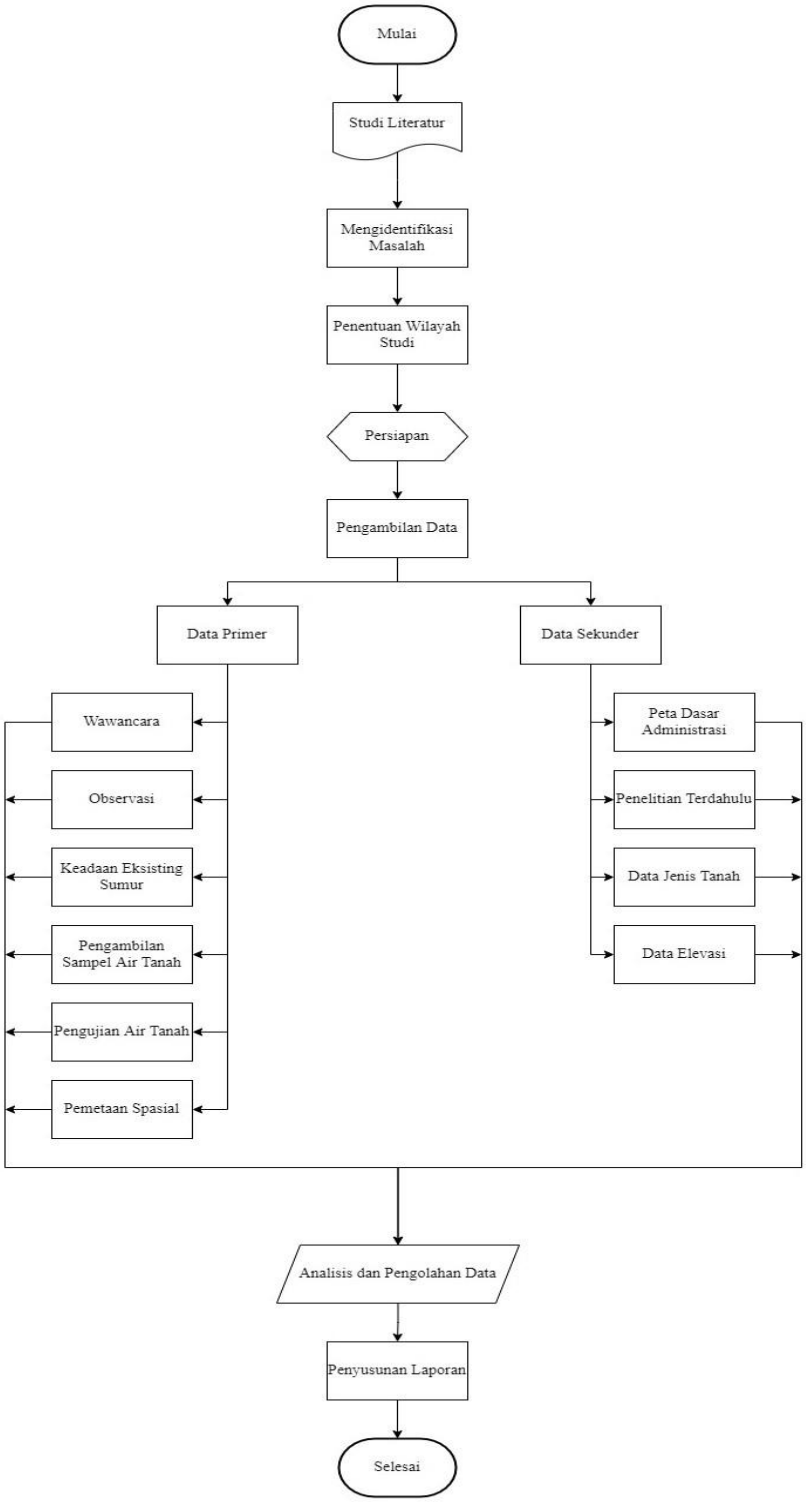
“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

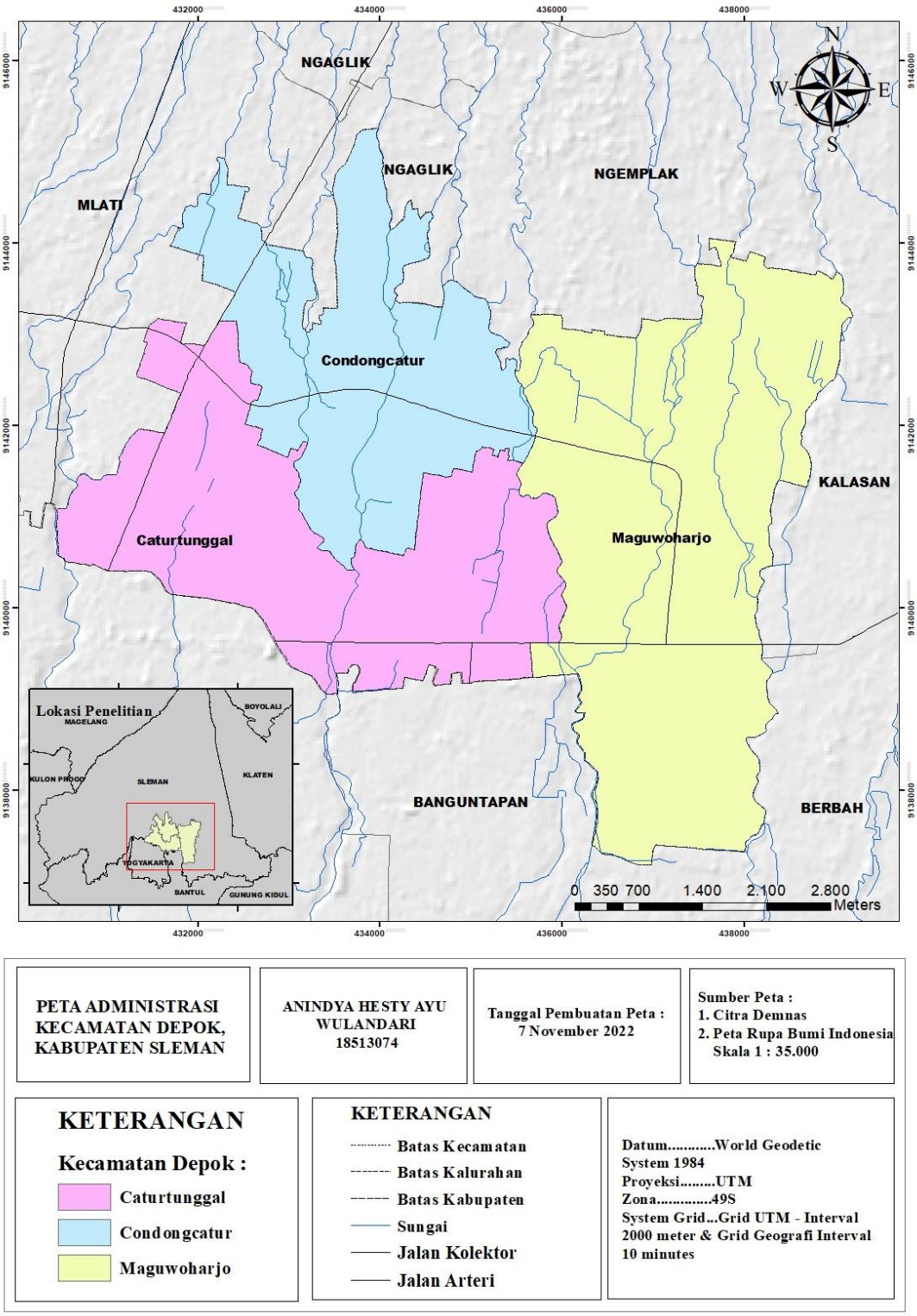
Sebelum penelitian dimulai, dilakukan dengan studi literatur. Kemudian melakukan identifikasi masalah, dan dilakukan persiapan alat dan bahan yang digunakan untuk sampel. Dalam penelitian menggunakan parameter Kimia dengan metode dengan perbandingan hasilnya dengan baku mutu. Tahapan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1** sebagai berikut.



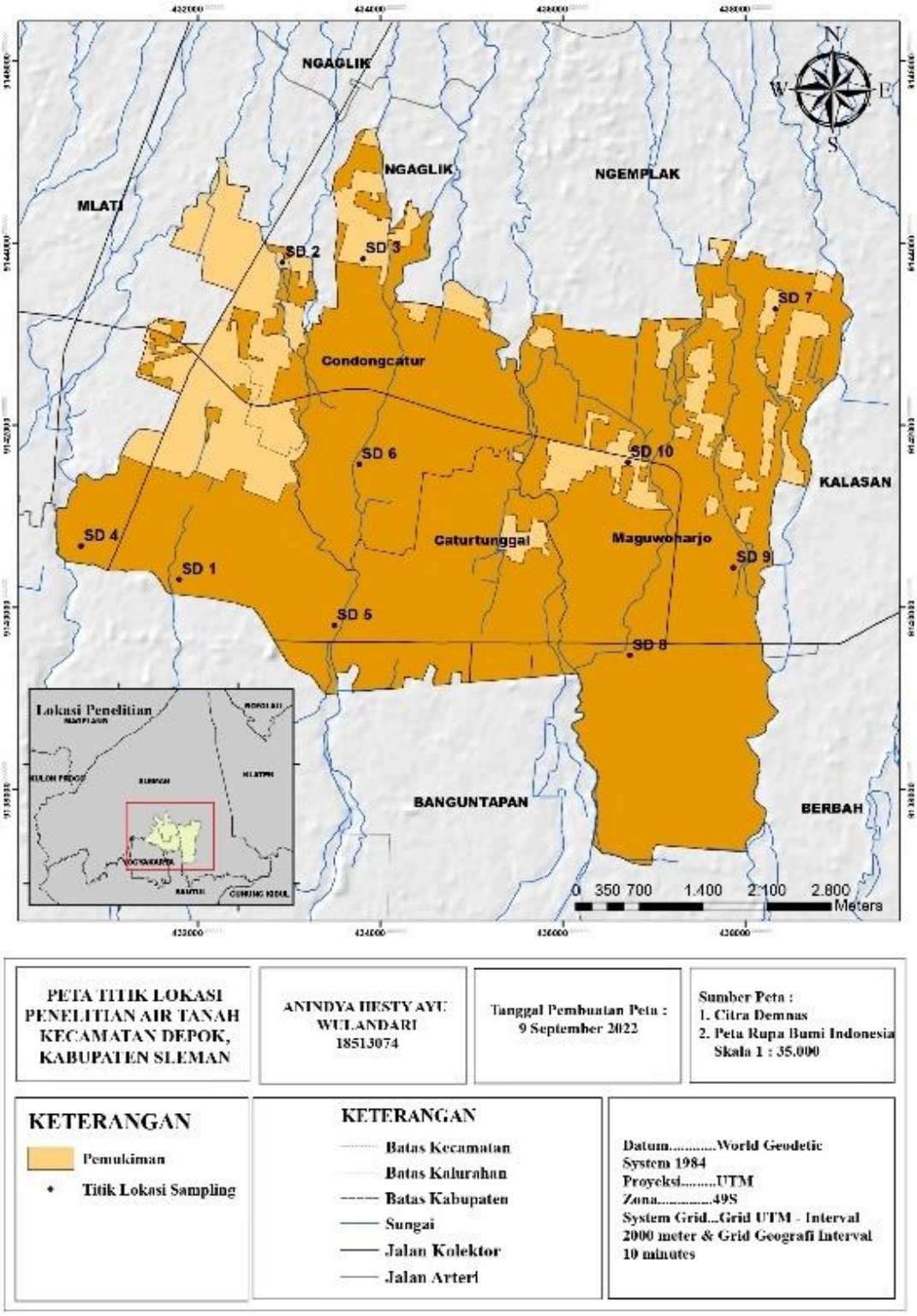
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan selama 5 (Lima) bulan yaitu pada bulan Maret hingga Agustus 2022. Tempat lokasi penelitian di wilayah Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Serta lokasi dalam menganalisis sampel di laboratorium Kualitas Air Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Dibawah ini merupakan peta tempat lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.2** dan **Gambar 3.3** sebagai berikut.



Gambar 3.2 Peta Kecamatan Depok



Gambar 3.3 Peta lokasi dan titik sampling

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan berdasarkan pada parameter Cu (Tembaga) menggunakan SNI 6989.6:2009 tentang cara uji Cu (Tembaga) secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), parameter Pb (Timbal) menggunakan SNI 6989.8:2009 tentang cara uji Pb (Timbal) secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), dan parameter Fe (Besi) menggunakan SNI 6989.4:2009 tentang cara uji Fe (Besi) secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Untuk pengambilan sampel menggunakan SNI 6989.58: 2008 mengenai Metode Pengambilan Contoh Air Tanah. Alat dan bahan dapat dilihat pada **Tabel 3.1** sebagai berikut

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Perangkat dan Alat Penelitian	Bahan
1	Perangkat Keras a. Laptop *HP*, memory 8 GB, SSD 512 GB, dalam mengolah data penelitian b. *Smartphone*	Sampel air sumur
2	Perangkat Lunak a. *Arcgis Desktop 10.8,* Untuk mengolah data primer dan sekunder b. *Google Earth,* Untuk mendapatkan citra satelit daerah studi c. *Microsoft Excel,* Untuk menganalisis data	Aquades

	d. *Microsoft Word*, Untuk menulis Laporan Tugas Akhir	
3	*Global Positioning System* (GPS)	Asam Nitrat (HNO_3) pekat
4	Alat Tulis	Logam tembaga (Cu) dengan kemurnian 99,7 %
5	*Coolbox*	Gas Asetilen (C_2H_2) dengan tekanan 100 psi
6	Botol sampel	Larutan pengencer HNO_3 0,05 M
7	Ember	Larutan pencuci HNO_3 5%
8	Gayung	Larutan Kalsium
9	Tisu	Udara Tekan
10	Sarung Tangan	Logam timbal (Pb) dengan kemurnian minimum 99,5 %
11	Masker	Larutan standar logam besi (Fe)
12	*Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)	Larutan standar logam besi (Fe)
14	Gelas Piala 100 ml	
15	Pipet Ukur 10 ml	
16	Pipet Volumetrik 50 ml	
17	Labu Ukur 50 ml	
18	*Erlenmeyer* 100 ml	
19	*Erlenmeyer* 250 ml	
20	Corong gelas	
21	Kaca arloji	
22	Saringan membran ukuran pori 0,45 μm	

23	Hotplate laboratorium	
24	Labu Semprot	
25	Pipet Tetes	

3.4 Parameter dan Metode Uji

Pengambilan contoh sampel air tanah menggunakan SNI 6989.58:2008. Parameter yang diuji adalah parameter Cu (Tembaga) menggunakan SNI 6989.6:2009 tentang cara uji Cu (Tembaga) secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), parameter Pb (Timbal) menggunakan SNI 6989.8:2009 tentang cara uji Pb (Timbal) secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), dan parameter Fe (Besi) menggunakan SNI 6989.4:2009 tentang cara uji Fe (Besi) secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan sesuatu hal yang menjadi sebab adanya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu,

1. Air Tanah di Kecamatan Depok, Yogyakarta
2. Permukiman Kecamatan Depok, Yogyakarta

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu hasil pengujian menggunakan data analisis dari Logam Berat (Cu, Pb, dan Fe) air tanah diKecamatan Depok, Yogyakarta.

3.6 Penentuan Titik Sampling

Dalam penentuan titik sampling menggunakan metode yang berdasarkan pada titik koordinat bagian persegi (*Grid*) atau bagian dalam *Grid* dengan jarak interval 2000 m x 2000 m untuk menyesuaikan lokasi penelitian, pengurangan waktu. Pengambilan sampel tanah menggunakan bantuan *grid* dapat memudahkan dalam penulisan, memudahkan dalam koordinasi penamaan peta. Titik sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 10 titik sumur. Penentuan 10 titik ini berdasarkan pada *grid* lokasi sumur pantau yang digunakan. Penentuan 10 titik ini sudah cukup mewakili daerah penelitian.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian dengan menggunakan metode *Purposive Sampling*. *Purposive sampling* merupakan Teknik dalam menentukan sampel dengan berbagai pertimbangan (Sugiyono,2012). Terdapat Batasan dalam pengambilan sampel dengan cara yaitu,

1. Menentukan subjek rumah warga yang akan di jadikan responden penelitian yaitu sumur dangkal rumah warga yang berada di Kecamatan Depok, Yogyakarta.
2. Air sumur tersebut masih digunakan masyarakat untuk kegiatan sehari – hari seperti mencuci, memasak, mandi.
3. Menentukan titik lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian dengan pertimbangan lokasi yang terdapat memiliki kepadatan penduduk yang tinggi dan kondisi sumur dekat dengan pengaliran air limbah domestik dengan jarak 10 m .

Pemilihan Teknik *Purposive Sampling* pada penelitian ini karena Teknik ini memiliki kriteria atau batasan yang digunakan dalam pengambilannya, sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuan penelitian yang diinginkan.

3.7 Metode Pengumpulan Data

3.7.1 Data Primer Penelitian

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung oleh peneliti dengan hasil dari penentuan titik lokasi, kuesioner, hasil observasi, dan pengambilan sampel air tanah.

1. Pada Lokasi titik pengambilan air sumur, dilakukan dengan menentukan berdasarkan metode *purposive sampling* yang berdasarkan kriteria penentuan titik sampling.
2. Observasi kondisi eksisting dari titik penelitian di Kecamatan Depok, Yogyakarta dengan menggunakan *Avenza Maps* / *GPS* sebagai titik untuk koordinat
3. Wawancara atau kuesioner dengan warga pemukiman Kecamatan Depok, Yogyakarta dengan menanyakan beberapa pertanyaan kepada pengguna sumur terkait kondisi sumurnya. Lembar kuesionernya **berada pada Lampiran III.**
4. Sampel air tanah dari keran warga Kecamatan Depok, Yogyakarta dengan parameter Logam Berat (Cu, Pb, dan Fe).

3.7.2 Data Sekunder Penelitian

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung oleh peneliti dengan data peta dasar administrasi dan topografi Kecamatan Depok, Yogyakarta untuk mengetahui arah aliran pada air tanah. Data lain yang digunakan dengan studi literatur dari jurnal, penggunaan data baku mutu lingkungan, data penggunaan lahan, data jenis tanah, data elevasi wilayah dengan *Digital Elevation Model* (DEM). Baku mutu lingkungan yang digunakan adalah Peraturan Kementrian Kesehatan No 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi dan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jadi, hasil data dari sampel air tanah yang diteliti akan dibandingkan dengan menggunakan

baku mutu lingkungan untuk mengetahui kondisi pada air sumur yang diteliti. Selain itu, data pendukung lainnya dengan memaparkan hasil penelitian melalui pemetaan spasial yang menggunakan *ArcGis* 10.8.

3.8 Metode Pengumpulan Data

3.8.1 Pengambilan Data Wawancara

Melakukan wawancara dengan pemilik sumur terkait kondisi sumur yang berada di Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman. Pada penelitian ini jumlah responden wawancara yaitu 10 responden. Hal tersebut sesuai dengan titik lokasi yang digunakan yaitu 10 titik. Dibawah ini merupakan contoh dalam pengambilan data wawancara yang dapat dilihat pada **Gambar 3.4** sebagai berikut.

Gambar 3.4 Pengambilan data wawancara

3.8.2 Pengambilan Sampel Air Tanah

Pada pengambilan sampel air tanah, acuan yang digunakan dengan SNI 6989 : 58 Tahun 2008 mengenai Metode Pengambilan Contoh Air Tanah. Kemudian, sampel yang telah diambil akan diberi HNO_3 sebagai bahan pengawet pada sampel sesuai dengan SNI 6989.6:2009, SNI

6989.8:2009, SNI 6989.4:2009. Dibawah ini merupakan cara untuk pengambilan sampel yang dapat dilihat **Gambar 3.5** sebagai berikut.

Gambar 3.5 Pengambilan sampel air tanah

3.8.3 Pengujian Sampel Air Tanah

Sampel air yang sudah diambil akan dilakukan pengujian sesuai dengan parameter yang akan digunakan. Pada penelitian ini akan menggunakan parameter logam berat yang terdiri dari Besi (Fe), Tembaga (Cu), Timbal (Pb). Kemudian untuk data pendukung terdapat Derajat Keasaman (pH) dan Suhu, Derajat keasaman (pH) mengacu pada SNI 06-6989.11:2019 mengenai Alat pH meter elektroda dan parameter suhu mengacu pada SNI 06-6989.23-2005 mengenai pengujian suhu dengan *thermometer*. Langkah dalam melakukan pengujian sampel dapat dilihat pada **berada pada Lampiran I.**

3.9 Metode Analisis Data

3.9.1 Analisis Wawancara dan Observasi

Hasil wawancara yang dilakukan terdiri dari observasi yang terdiri dari letak sumur, kondisi lantai pada sumur, ada tidaknya penutup sumur, jarak sumur dengan *septictank.* Sedangkan wawancara yang dilakukan

terdiri dari lama pengurasannya , usia sumur, sistem sanitasi, dan kondisi saluran drainase. Dari hasil kuesioner yang didapatkan, sebagai data dalam menganalisis penyebab terjadinya pencemaran logam pada air tanah.

3.9.2 Teknik Analisis Data Parameter Logam Berat (Cu, Pb, dan Fe)

Metode dalam analisis data menggunakan analisis data deskriptif kuantitatif. Air tanah dianalisa berdasarkan hasil pengujian parameter Cu, Pb, dan Fe yang menunjukkan kualitas air tanah tersebut dan hasil pengujiannya diolah dalam bentuk tabel dan gambar. Pada gambar, terdiri dari gambar grafik dan dalam bentuk *Boxplot. Boxplot* adalah informasi statistik yang digambarkan secara grafik untuk menggambarkan keberagaman variasi pada sampel. di *Boxplot* terdiri 5 komponen yaitu nilai observasi kecil, nilai observasi besar, kuartil rendah, median, dan kuartil tinggi.

Untuk perhitungan Cu (Tembaga) didalam air menggunakan rumus yaitu sebagai berikut

$$Cu\ (mg/L) = C \times fp$$

Keterangan

C = Kadar yang didapat hasil pengukuran (mg/l)

fp = Faktor Pengenceran

Untuk perhitungan Pb (Timbal) didalam air menggunakan rumus yaitu sebagai berikut

$$Pb\ (mg/L) = C \times fp$$

Keterangan

C = Kadar yang didapat hasil pengukuran (mg/l)

fp = Faktor Pengenceran

Untuk perhitungan Fe (Besi) didalam air menggunakan rumus yaitu sebagai berikut

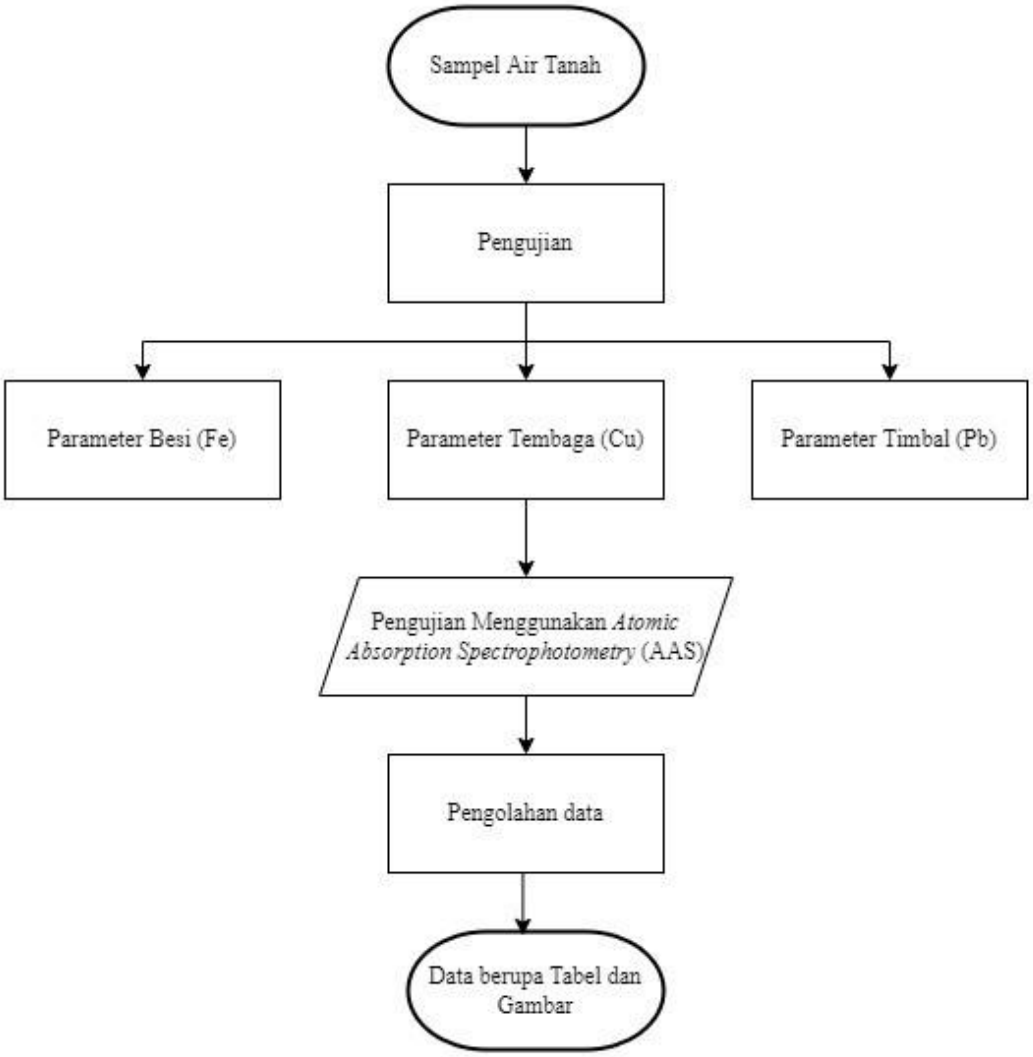
$$Fe\ (mg/L) = C \times fp$$

Keterangan

C = Kadar yang didapat hasil pengukuran (mg/l)

fp = Faktor Pengenceran

Hasil perhitungan yang didapatkan pada parameter Cu (Tembaga), Pb (Timbal) ,dan Fe (Besi), kemudian Pb (Timbal) dan Fe (Besi) dibandingan dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi dan Cu (Tembaga) menggunakan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum untuk menentukan kondisi air sumur yang diteliti. Dibawah ini adalah diagram alir analisis logam berat yang dapat dilihat pada **Gambar 3.7** sebagai berikut.



Gambar 3.7 Diagram alir analisis logam berat

3.9.3 Teknik Pola Persebaran

Dari data air sumur yang sudah dibandingkan dengan baku mutu lingkungan, kemudian dilakukan Analisa Spasial dengan pola persebaran menggunakan metode spasial IDW (*Inverse Distace Weghting*) dengan bantuan GIS (*Geographic Information System*). Teknik pola persebarannya dengan data dikumpulkan berupa titik koordinat pada

daerah pengambilan sampel serta data pengolahan dari penelitian dengan perhitungan Logam Berat. Dibawah ini merupakan titik koordinat pada sampel yang terlihat pada **Tabel 3.2** sebagai berikut.

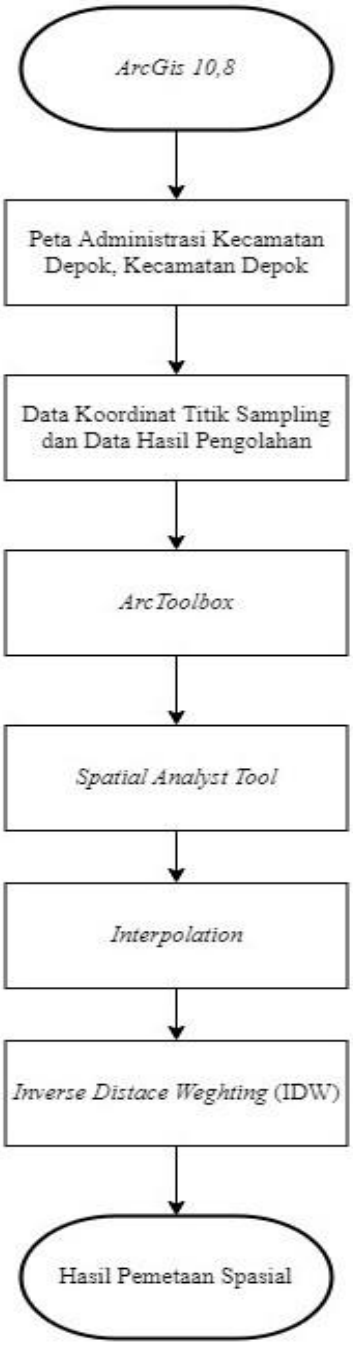
Tabel 3.2 Titik Koordinat Lokasi Sampel

No	Kode Sampel	x	y
1	SD 1	431797	9140306
2	SD 2	432930	9143782
3	SD 3	433812	9143822
4	SD 4	430720	9140672
5	SD 5	433498	9139803
6	SD 6	433772	9141571
7	SD 7	438334	9143273
8	SD 8	436736	9139473
9	SD 9	437872	9140436
10	SD 10	436715	9141593

Keterangan :

*SD = Sumur Depok

Pada software *ArcGis 10.8* peta administrasi Kecamatan Depok dimasukan. Data yang berupa titik koordinat dan hasil perhitungan tersebut akan menjadi *input*. Pada *ArcGis* terdapat *Arctoolbox* untuk pembuatan peta. Di *Arctoolbox*, memilih *interpolation* yang berada di *Spatial Analyst Tool*. Di *interpolation* memilih IDW (*Inverse Distance Weghting*) untuk pemetaan spasialnya. Titik koordinat dan hasil analisis yang telah masuk akan menggunakan *power* dalam memperkirakan kadar logam berat. Dari analisis yang didapatkan dan pengaruhnya, yang nantinya akan dilakukan validasi silang untuk menentukan ketelitian pola persebarannya. Untuk alir pembuatan pemetaan spasial IDW (*Inverse Distance Weghting*) yang terlihat pada **Gambar 3.8** sebagai berikut.



Gambar 3.8 Diagram alir analisis IDW (*Inverse Distace Weghting*)

3.9.4 Analisis Penggunaan Lahan

Dalam menganalisis data penggunaan lahan menggunakan peta Tutupan DIY Tahun 2019 dan peta administrasi Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta. Analisis penggunaan ini digunakan untuk sebagai data dalam menganalisis terjadinya pencemaran logam berat air tanah Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta.

3.9.5 Analisis Aliran Tanah

Dalam menganalisis aliran tanah menggunakan *Digital Elevation Model* (DEM) yang berasal dari *website* inageoportal. Di Inageoportal memilih daerah Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta dan peta lokasi Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta. Kemudian data koordinat titik sampel dimasukkan sehingga dapat dilihat tingkat elevasi tanah pada masing – masing titik sampling.

3.9.6 Analisis Jenis Tanah

Dalam menganalisis jenis tanah menggunakan data sekunder yang dari Rancangan Pembangunan Daerah Jangka Menengah 2011 – 2015. Nantinya data jenis tanah tersebut akan dihubungkan dengan hasil data penelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui faktor tingginya kondisi air tanah di Kecamatan Depok, Sleman, Yogyakarta.

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB IV

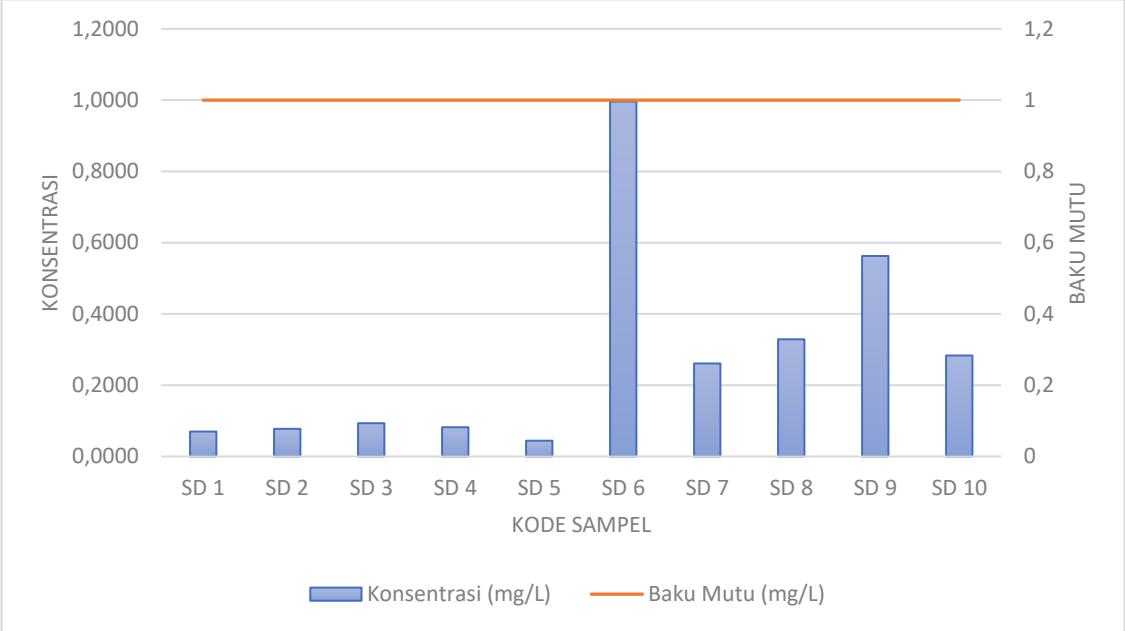
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Konsentrasi Logam Berat

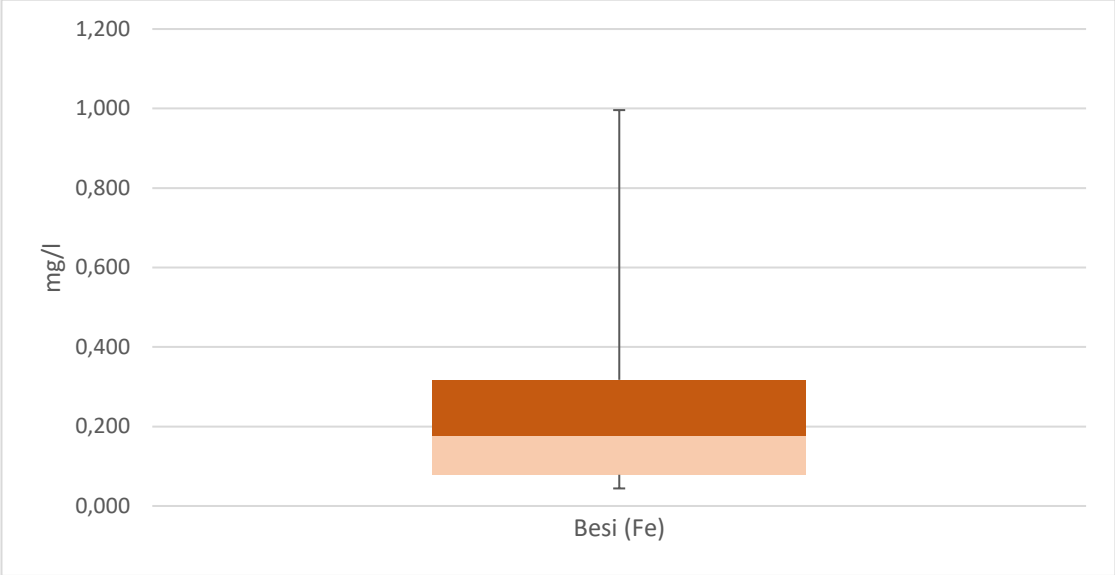
Dalam penentuan wilayah studi yang telah dilakukan dari bab 3.2, dapat diperoleh 10 titik sampling dengan menggunakan sistem *grid* dan dilakukan pengujian konsentrasi logam berat. Berdasarkan Pengujian konsentrasi Logam berat yang terdiri dari Cu, Pb, dan Fe telah dilakukan dengan analisis konsentrasi logam berat yang mengacu pada SNI 6989.6 : 2009 , SNI 6989.8 : 2009, SNI 6989.4 : 2009 dengan metode uji total menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

a. Parameter Besi (Fe)

Hasil pengujian logam berat yang dilakukan akan dibandingkan dengan menggunakan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017 untuk logam berat Besi (Fe). Dibawah ini terdapat hasil pengujian pada 10 titik lokasi penelitian di Kecamatan Depok yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2** yaitu



Gambar 4.1 Grafik konsentrasi Besi (Fe)



Gambar 4.2 *Box Plot* konsentrasi Besi (Fe)

Pada **Gambar 4.2** menunjukkan data kandungan Besi (Fe) cenderung ke atas (*Positive Skewness*) karena nilai kandungan Besi pada air tanah mengelompok di sebelah kiri distribusi atau frekuensi nilai kandungan Besi

(Fe) yang lebih besar dari rata – rata yaitu 0,2799 mg/l lebih banyak daripada nilai kandungan Besi (Fe) dibawah rata – rata. Berdasarkan **Gambar 4.1** Konsentrasi parameter Fe yang terdapat pada air sumur di rentang 0,042 – 0,99 mg/l, konsentrasi Fe tertinggi terdapat pada SD 6 yaitu 0,99 mg/l dan konsentrasi Fe terendah terdapat pada SD 2 yaitu 0,042 mg/l, untuk perhitungan lebih lanjut dapat terlihat pada **Lampiran VI**. Pengambilan sampel diambil pada daerah pemukiman. Faktor – faktor yang menyebabkan kadar Besi (Fe) yang tinggi dapat disebabkan oleh jarak sumur dan sistem sanitasi yang berdekatan dan tidak sesuai dengan syarat yang ada yaitu < 10 meter, mengakibatkan limbah dari sistem sanitasi akan merembes ke dalam tanah dan masuk ke sumur. Penelitian terkait kadar besi pada air tanah pernah dilakukan oleh Ariyanti *et al* (2020) konsentrasi besi yang berada pada salah satu sumur gali tinggi yaitu 1,042 mg/l dikarenakan jarak sumur dan sanitasi berdekatan yaitu < 10 meter, dimana air limbah sanitasi akan merembes masuk ke dalam tanah dan mencemari air tanah, sehingga dekatnya sistem sanitasi dengan jarak sumur dapat berisiko.

Selain itu, dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan, dimana kandungan Besi adalah zat alami tanah dan batuan sebagai ferioksida (Fe_2O_3) dan ferihidroksida ($Fe(OH)_3$). Kemudian, didalam air, kandungan besi sebagai ferobikarbonat ($Fe(HCO_3)_2$), ferosulfat ($FeSO_4$), kandungan besi organik, dan ferohidroksida ($Fe(OH)_2$). Yang kemudian akan membentuk ferro (Fe^{2+}), ketika akan dipompakan menuju ke atas air akan terkontaminasi dengan udara dan berubah sebagai ferihidroksida ($Fe(OH)_3$) (Febrina dan Ayuna, 2015).

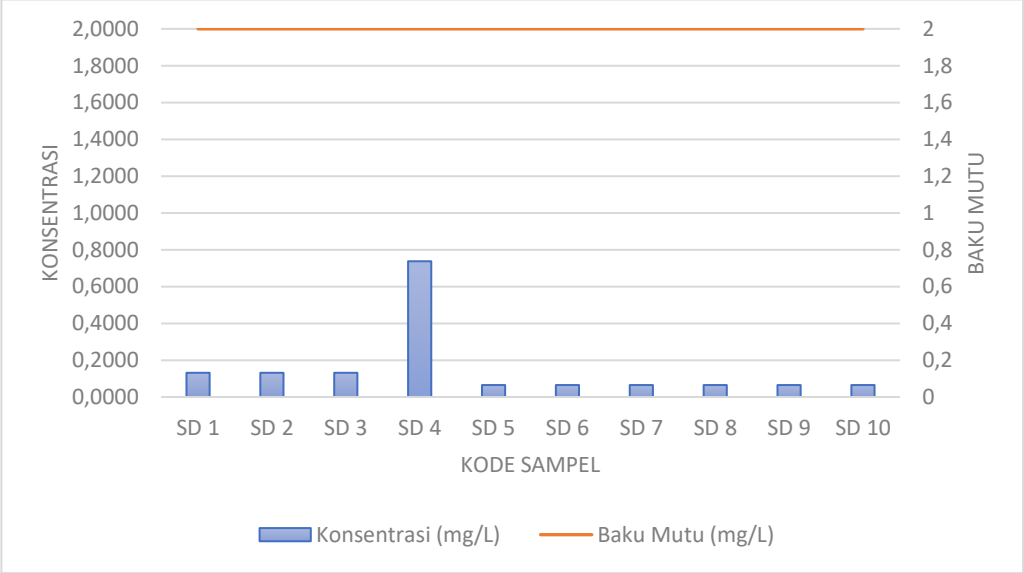
Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017,Kadar maksimum kandungan besi yang dapat di konsumsi yaitu tidak boleh 1 mg/l. Maksudnya supaya air tanah dapat dikonsumsi dan digunakan masyarakat dalam memenuhi kehidupan sehari – hari jumlah konsentrasi pada air harus kurang dari 1 mg/l. Dari hasil data pengujian, kandungan Besi yang terdapat di SD 1 sebesar 0,069 mg/l, SD 2 sebesar 0,077 mg/l, SD 3 sebesar 0,093

mg/l, SD 4 sebesar 0,082 mg/l, SD 5 sebesar 0,044 mg/l, SD 6 sebesar 0,996 mg/l , SD 7 sebesar 0,261 mg/l, SD 8 sebesar 0,329 mg/l, SD 9 sebesar 0,563 mg/l, SD 10 sebesar 0,283 mg/l. Kandungan pada SD 1- SD10 masih berada pada konsentrasi dibawah baku mutu dipengaruhi oleh pH air tanah yang berada pada rentang 6,5 – 7. Dimana pHnya masih sesuai dengan standar yaitu 6,5 – 8,5. pH air tanah dapat mempengaruhi tingkat kesadahan besi, sehingga apabila pH air tanah rendah akan akan membentuk ferri dan ferro didalam tanah, dimana ferri akan mengendap membentuk koloid, sehingga air akan memiliki warna dan rasa (Krupińska, 2019). Maka, dari hasil data yang didapatkan, titik lokasi pada SD 1 – SD 10 masih di bawah standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017. Sehingga air tanah tersebut masih aman dikonsumsi masyarakat. Hasil data pengujian dibandingkan dengan data DLHK DIY 2017. Pada data DLHK DIY (2017), menjelaskan bahwa kadar besi pada tahun 2017 pada rentang <0,0011 – 0,0271 mg/l sedangkan pada data penelitian yang dilakukan di rentang 0,069 – 0,996 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tahun kadar besi di Kecamatan Depok semakin tinggi.

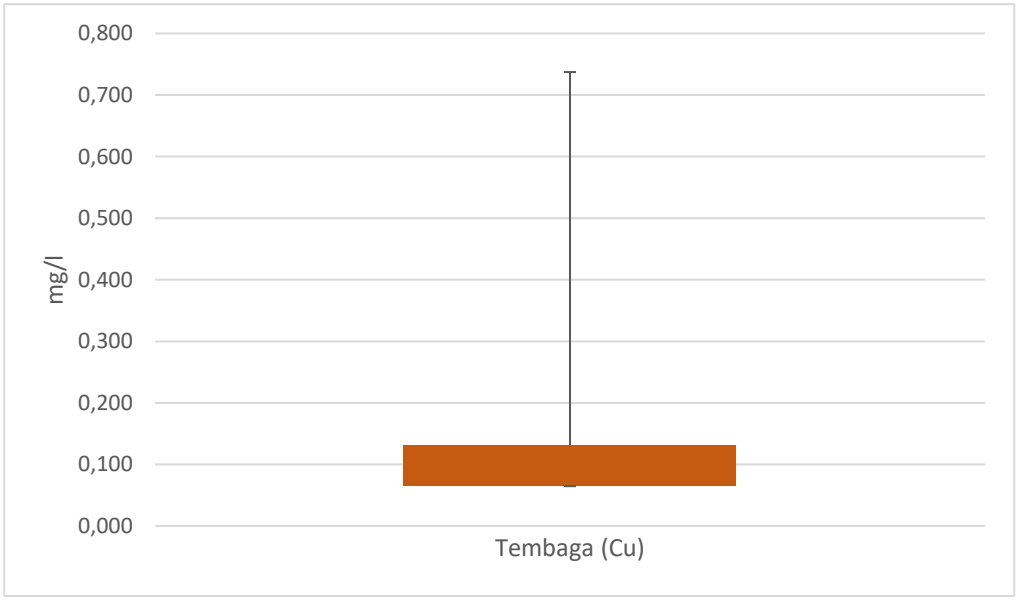
Kadar besi yang tinggi dapat menyebabkan berbagai dampak yang dapat dilihat dari warna berubah menjadi kekuningan, berbau, munculnya endapan pada pipa, dan dapat mengakibatkan adanya penyakit (Soemirat, 2007). Salah satunya dapat terkena hemokromatosis yang berakibat dapat gangguan pada organ hati, jantung, dan pankreas (Sumakul *et al* ,2020).

b. Parameter Tembaga (Cu)

Hasil pengujian logam parameter tembaga (Cu) yang telah dilakukan kemudian dibandingkan dengan menggunakan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010. Berikut merupakan Grafik data parameter Cu dapat terlihat pada **Gambar 4.3** dan **Gambar 4.4** yaitu



Gambar 4.3 Grafik Konsentrasi Tembaga (Cu)



Gambar 4.4 *Box Plot* Kadar Tembaga (Cu)

Pada **Gambar 4.4** menunjukkan data kandungan Tembaga (Cu) cenderung ke atas (*Positive Skewness*) karena nilai kandungan tembaga pada air tanah mengelompok di sebelah kiri distribusi atau frekuensi nilai kandungan Tembaga (Cu) yang lebih besar dari rata – rata yaitu 0,1520 mg/l

lebih sedikit daripada nilai kandungan Tembaga (Cu) dibawah rata – rata. Seperti yang terlihat pada **Gambar 13**, konsentrasi parameter Tembaga (Cu) berada pada rentang 0,064 – 0,737 mg/l, dimana konsentrasi Cu tertinggi pada SD 4 yaitu 0,737 mg/l dan konsentrasi Cu terendah yaitu 0,064 mg/l. Data yang digunakan untuk sampel kadar Tembaga (Cu) menggunakan hasil data dari LOQ (*Limit Of Quantition*) dan LOD (*Limit Of Detection*).

LOQ (*Limit Of Quantition*) adalah zat yang diukur dimana memiliki ukuran konsentrasi terkecil yang masih bisa ditentukan dan dapat memenuhi kriteria dan kesesuaian, sedangkan LOD (*Limit Of Detection*) atau limit pelaporan merupakan parameter pengujian pada intrumen yang memiliki batas terkecil (Torowati & Galuh, 2014). Namun, dalam data yang digunakan untuk dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 yaitu menggunakan data LOQ (*Limit Of Quantition*). LOQ (*Limit Of Quantition*) digunakan karena pada hasil pengujian, jumlah konsentrasi yang didapatkan kecil atau hampir tidak terdeteksi. Hal tersebut menandakan bahwa tidak adanya atau kecilnya nilai kandungan Tembaga (Cu) di 10 titik Kecamatan Depok.

Hasil data dari pengujian Tembaga (Cu) dapat dilihat pada **Lampiran VII.** Penelitian sebelumnya terkait parameter Tembaga (Cu) pernah dilakukan oleh Putra dan Mairizki (2020), 9 titik data konsentrasi Tembaga (Cu) pada air tanah hampir tidak terdeteksi juga yaitu <0,03 mg/l sehingga menggunakan LOQ (*Limit Of Quantition*) sebagai data perhitungan. Sumber yang menyebabkan kandungan tembaga tinggi dapat berasal dari limbah domestik yang dihasilkan sebagai kontaminan langsung. Limbah domestik berasal dari limbah padat dan limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat seperti limbah cair dari rumah tangga berasal dari limbah cairan pembersih yang memiliki kandungan CuO (Yanthy et al, 2013). Serta alat – alat yang digunakan sebagai penunjang aktivitas manusia seperti sifat korosi

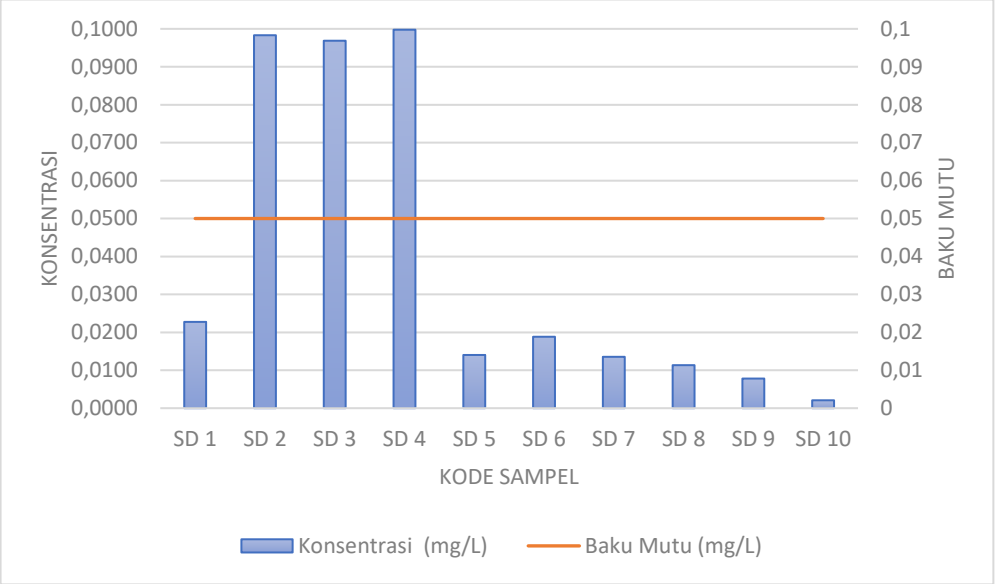
pada pipa. Selain itu, kadar tembaga dapat masuk melalui keadaan alam dimana Tembaga berasal dari erosi pada batuan mineral.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 baku mutu standar kadar tembaga (Cu) pada air tanah yaitu tidak boleh dari 2 mg/l. Hal tersebut menandakan apabila konsentrasi air tanah lebih dari 2 mg/l, maka air tanah tersebut tidak dapat dikonsumsi. Tembaga (Cu) termasuk salah satu bagian logam beracun yang berbentuk senyawa dan berada di alam bebas. Di sisi lain kemunculan tembaga sangat bermanfaat terhadap bidang elektronik. Konsentrasi tembaga dapat mempengaruhi makhluk hidup dimana konsentrasi tembaga yang sedikit tidak dapat berpengaruh, sedangkan konsentrasi tembaga yang besar dapat mempengaruhi aktivitas makhluk hidup karena memiliki sifat beracun (Harling, 2018). Dimana, dapat menimbulkan penyakit seperti *Wilson* dan *Kinsky*. Sedangkan, bagi lingkungan akan berdampak pada sedikitnya tumbuhan karena tanah yang terkontaminasi dengan tembaga.

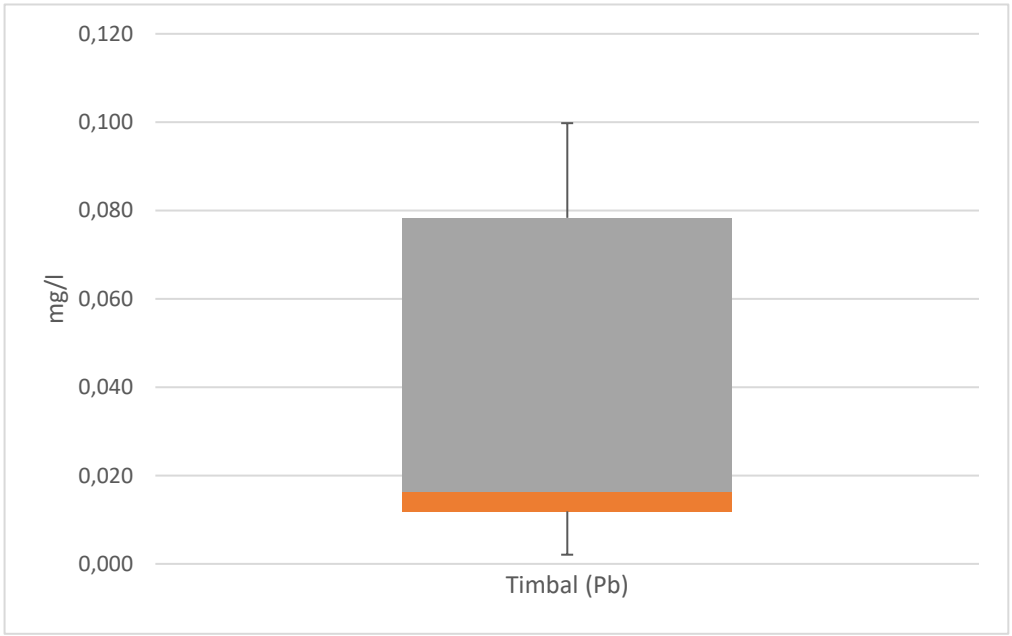
Maka, berdasarkan dari hasil pengujian parameter Tembaga (Cu), pada 10 sampel air tanah di 10 titik lokasi memilki konsentrasi Tembaga (Cu) yang rendah yaitu < 2 mg/l . Konsentrasi tembaga pada 9 titik lokasi Kecamatan Depok hampir tidak terdeteksi karena sumber kontaminan Tembaga (Cu) masih tergolong rendah. Sehingga,10 sampel tersebut masih di bawah standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 dan aman untuk digunakan oleh masyarakat Kecamatan Depok.

c. Parameter Pb

Pengujian parameter Timbal (Pb) yang dilakukan akan dibandingkan dengan menggunakan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017. Data parameter Timbal (Pb) dapat terlihat pada **Gambar 4.5** dan **Gambar 4.6** sebagai berikut.



Gambar 4.5 Grafik Konsentrasi Timbal (Pb)



Gambar 4.6 *Box Plot* Timbal (Pb)

Pada **Gambar 4.6** menunjukkan data kandungan Timbal (Pb) cenderung ke atas (*Positive Skewness*) karena nilai kandungan Tembaga pada

air tanah mengelompok di sebelah kiri distribusi atau frekuensi nilai kandungan Timbal (Pb) yang lebih besar dari rata – rata yaitu 0,0385 mg/l lebih sedikit daripada nilai kandungan Timbal (Pb) dibawah rata – rata. Pada **Gambar 4.5** menunjukkan konsentrasi Pb pada air sumur berada pada rentang 0,002 – 0,099 mg/l, konsentrasi Pb tertinggi pada SD 4 yaitu 0,099 mg/l dan konsentrasi Pb terendah pada SD 10 yaitu 0,002 mg/l. untuk perhitungan lainnya dapat terlihat pada **Lampiran VII**. Menurut baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017 standar kandungan Timbal (Pb) pada air tanah yaitu 0,05 mg/l. Pengambilan sampel diambil pada daerah pemukiman.

Penelitian terkait konsentrasi Timbal (Pb) pada air tanah pernah dilakukan oleh Komarudin *et al* (2020) konsentrasi Timbal (Pb) di air tanah pada 2 sampel yaitu sebesar 0.051 mg/L dan 0.055mg/L melebihi baku mutu karena letak perumahan yang dekat dengan sumber pencemar. Dari hasil pengujian konsentrasi Pb pada 3 sampel lokasi SD 2, SD 3, SD 4 melebihi standar baku mutu dan 7 sampel lainnya masih sesuai dengan standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017. Hasil data pengujian dibandingkan dengan data DLHK DIY 2017. Pada data DLHK DIY (2017) kadar timbal pada tahun 2017 terjadi pada rentang <0,0244 – 0,0289 mg/l dan pada penelitian konsentrasi Timbal berada pada rentang 0,0021 – 0,0998 mg/l. Dari perbandingan tersebut terlihat kadar timbal di Kecamatan Depok semakin meningkat selama 5 tahun.

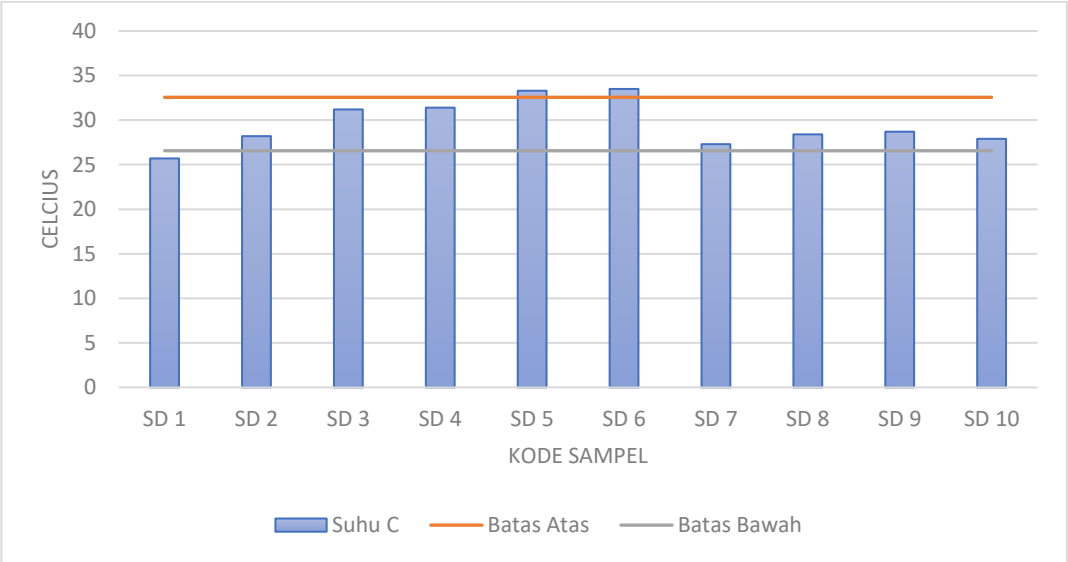
Faktor – faktor yang menyebabkan kadar Timbal (Pb) yang tinggi dapat disebabkan oleh aktivitas yang dilakukan masyarakat, pipa untuk mengalirkan air dan keadaan saluran drainase yang terdapat dirumah warga. Penggunaan pipa atau keran kuningan dalam mengalirkan air, akan menyebabkan air terkontaminasi (DHOCNY, 2007). Konsentrasi Timbal (Pb) yang tinggi dapat berdampak pada lingkungan dan kesehatan masyarakat. apabila Timbal (Pb) terpapar manusia dapat menyebabkan kerusakan pada sistem syaraf dan kinerja otak, anemia, kelemahan pada otot tubuh, adanya

rasa mual dan sakit perut, kerusakan pada ginjal (Soemirat,2005). Apabila Timbal terpapar pada lingkungan mengakibatkan dapat terganggunya siklus di tanah karena kematian pada organisme yang berada didalam tanah (Fitrianah dan Purnama, 2019).

4.2 Analisis Data Pendukung

a. Suhu (Temperature)

Dibawah ini merupakan hasil pengambilan data suhu air tanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.7** sebagai berikut



Gambar 4.7 Grafik Konsentrasi suhu

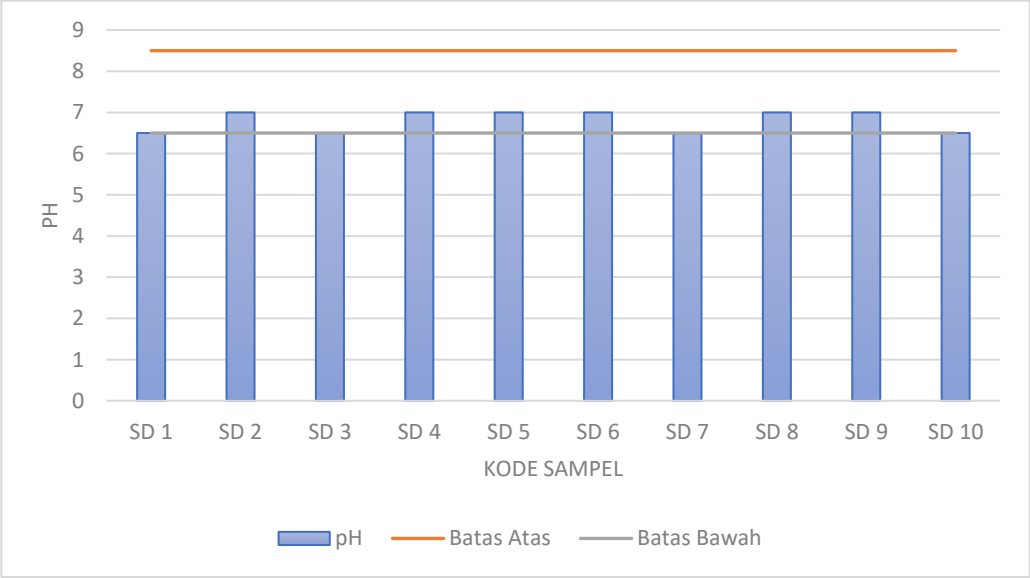
Dapat terlihat pada **Gambar 4.7**, suhu terendah yaitu berada di SD 1 yaitu 25,7 ^{o}C dan suhu tertinggi berada pada SD 6 yaitu berada di 33,5 ^{o}C. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 menyebutkan bahwa suhu ±3 ^{o}C. maka, suhu pada ke 10 titik masih berada pada baku mutu. Suhu merupakan pengukuran pada derajat panas dan dingin yang menggunakan alat *thermometer* pada pengukuran suhunya. Masyarakat biasanya menggunakan indera peraba dalam menentukan suhu.

Karena perkembangan zaman yang makin berkembang, maka diperlukan alat pengukur suhu (Hidayati,2011).

Suhu dapat mempengaruhi kondisi pada air. Suhu dapat berperan dalam kecepatan reaksi melarutkan organik dan anorganik, kelarutan garam terutama pada oksigen dan karbon dioksida untuk proses fotosintesis. Suhu dapat mempengaruhi polutan logam. Hal ini, karena berhubungan pada kelarutan pada konsentrasi logam. Suhu yang naik akan menurunkan konsentrasi oksigen dan mengurai mineral yang terlarut (Sumakul et.al.,2020). Sehingga konsentrasi suhu dapat mempengaruhi zat yang terlarut di dalam air (Effendi,2003).

b. Derajat Keasaman (pH)

Dibawah ini merupakan hasil pengambilan data suhu air tanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.8** sebagai berikut



Gambar 4.8 Grafik Konsentrasi pH

Derajat Keasaman (pH) merupakan pengukuran kondisi asam atau basa di air yang dipengaruhi oleh sifat fisik, kimia, dan biologi dari siklus organisme yang berada di air dan hasil pengukurannya akan menentukan

kondisinya (Putra dan Yulis, 2019).Terlihat pada **Gambar 4.8**, menunjukkan bahwa SD 1 – SD 10 memiliki tingkat pH sekitar 6,5 – 7. Hasil pengujian pada 10 titik lokasi penelitian cenderung stabil karena masih di ambang batas. Maka, dapat diketahui bahwa pH pada SD 1 – SD 10 masih dibawah baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 dengan rentang pH 6,5 – 8,5.

pH merupakan data yang memiliki pengaruh pada kelarutan konsentrasi logam besi. Dimana logam besi akan larut apabila pH pada air rendah. Berubahnya kestabilan karbonat menjadi hidroksida yang berikan akan membentuk koloid karena dipengaruhi oleh naiknya pH. Dengan perubahan pH di air dapat mempengaruhi kandungan kadar besi yang kemudian menyebabkan korosi. Hal itu melarutkan besi di dalam air. Penelitian pernah dilakukan oleh Suhernomo *et al* (2014) pH air di 15 lokasi masih berada di bawah 6,5 yang disebabkan oleh logam terlarut yang berasal dari ferro dan ferri. Larutnya besi tersebut diakibatkan oleh tanah yang tidak memperoleh oksigen dari udara dan dari batuan yang mengandung mineral besi. Selain itu dipengaruhi oleh oksidasi reduksi dengan nilai r sebesar -0,75, dimana air kekurangan oksigen akan menyebabkan meningkatnya kadar besi. Apabila Derajat Keasaman menunjukan pH asam dapat menyebabkan korosif terhadap logam, memiliki rasa yang kurang enak ketika meminum air yang mengandung logam, dan dapat mengancam Kesehatan (Sutrisno,2006).

Namun, pH terlalu berpengaruh pada kandungan Pb (Timbal) dan Cu (Tembaga) di air tanah. Penelitian pernah dilakukan oleh Sukoasih *et al* (2017) hubungan pH dengan kandungan Pb tidak berpengaruh karena kadar pengaruh Pb pada sumur gali sekitar sungai rompang sebesar 10,9 % dan 80,1 % karena oleh sebab – sebab lainnya yang terdiri dari kondisi sumurnya. Sedangkan, pada kandungan Cu pernah dilakukan penelitian oleh

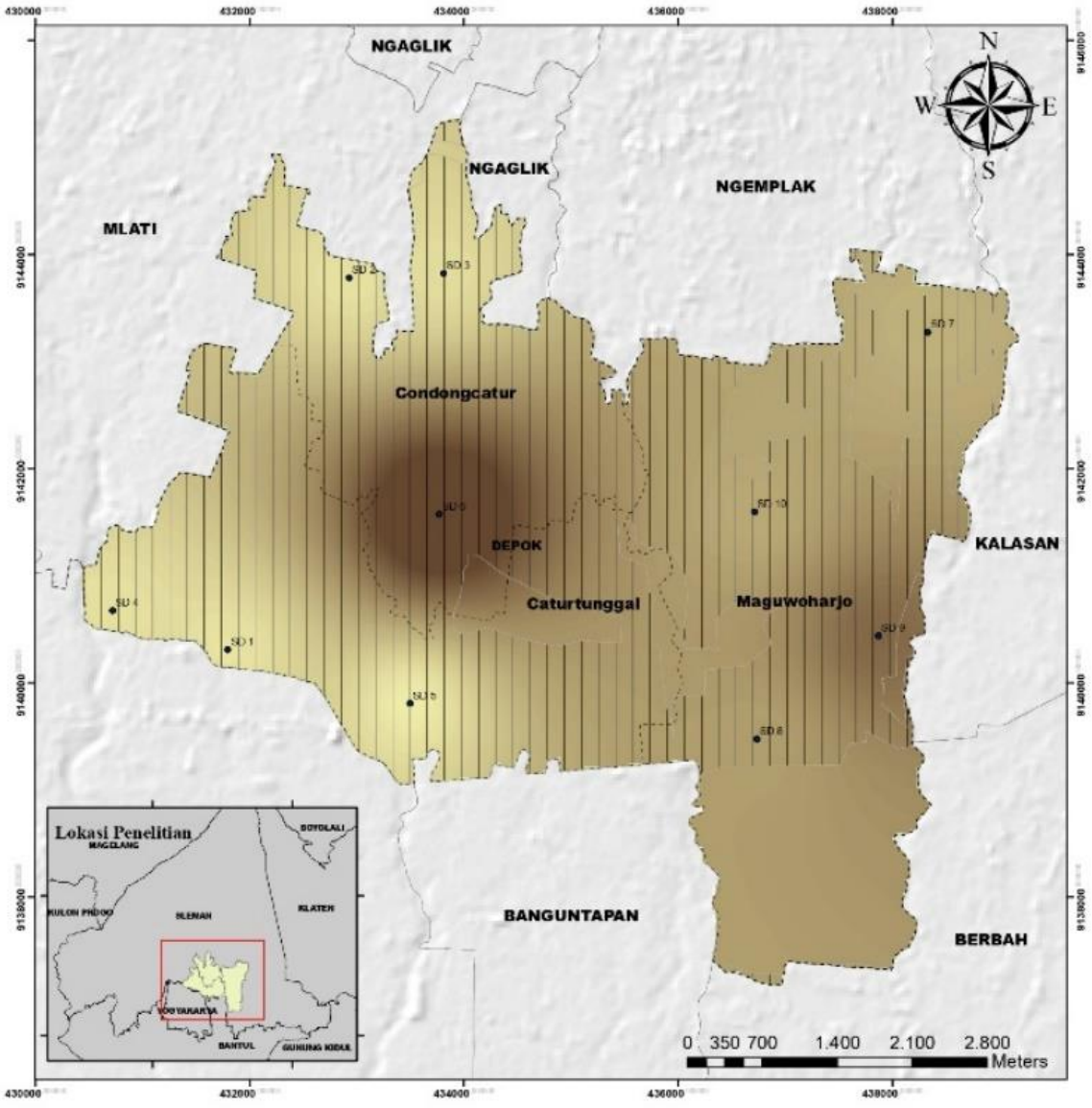
Harling (2018) hubungan pH dengan kadar Cu (Timbal) tidak berpengaruh .Dimana pH pada sekitar dusun Ngronggo RW 1V diantara 6,0 – 7,74 yang pHnya masih berada pada rentang baku mutu pH yaitu 6-9.

4.3 Pola Persebaran Logam Berat dengan IDW (*Inverse Distanse Weghting)*

Setelah pengolahan data penelitian sampel, kemudian melakukan interpolasi persebaran menggunakan IDW (*Inverse Distace Weghting*).

4.3.1 Logam Besi (Fe)

Dibawah ini merupakan interpolasi persebaran logam besi air tanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.9** sebagai berikut



PETA INVERSE DISTANCE WEIGHTING (IDW) AIR TANAH KECAMATAN DEPOK, KABUPATEN SLEMAN	ANINDYA HESTY AYU WULANDARI 18513074	Tanggal Pembuatan Peta : 9 September 2022	Sumber Peta : 1. Citra Demnas 2. Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1 : 25.000

KETERANGAN

- Batas Kalurahan
- Batas Kecamatan
- Batas Kabupaten
- Pemukiman
- Titik Sampling

KETERANGAN

Konsentrasi Besi

Value

High : 0,996 mg/l

Low : 0,0442 mg/l

Datum.....World Geodetic System 1984
Proyeksi.....UTM
Zona.....49S
System Grid...Grid UTM - Interval 2000 meter & Grid Geografi Interval 10 minutes

Gambar 4.9 Peta Persebaran IDW Konsentrasi Besi (Fe)

Persebaran kandungan besi pada 10 titik Kecamatan Depok menggunakan pembacaan interpolasi ditandai dengan perubahan warna pada suatu daerah. Perubahan warna yang semakin gelap menandakan nilai konsentrasi pada suatu daerah tersebut tinggi. Sedangkan wilayah yang semakin terang menandakan nilai konsentrasi besi (Fe) pada suatu daerah rendah. Seperti pada **Gambar 4.9** diatas dapat terlihat, salah satu sampel di Desa Condongcatur konsentrasi ditunjukkan dengan warna gelap.

Berdasarkan hasil observasi kondisi eksisting, dapat dilihat pada **Gambar 4.9,** Konsentrasi besi (Fe) terdeteksi meningkat berada di Kecamatan Depok yaitu pada sampel SD 6. Hal yang diduga tingginya kandungan Fe (Besi) SD 6 memiliki kadar yang tinggi dibanding SD lainnya, karena sumur dalam kondisi tertutup sehingga tidak adanya kontak langsung dari matahari menyebabkan meningkatnya konsentrasi Karbon dioksida (CO_2) dan menurunnya kadar oksigen. Hal ini menyebabkan konsentrasi besi meningkat. Selain itu, dari lingkungan sekitar yaitu kondisi suhu yang tinggi pada SD 6 yaitu 33,5 ^oC, sehingga mikroorganisme melakukan dekomposisi organik, sehingga membutuhkan kadar oksigen banyak dalam prosesnya menyebabkan terjadinya larutnya oksigen yang meningkatkan larutan besi (Kurniawan *et al*,2015). Dibawah ini merupaka kondisi sumur SD 6 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.10** sebagai berikut

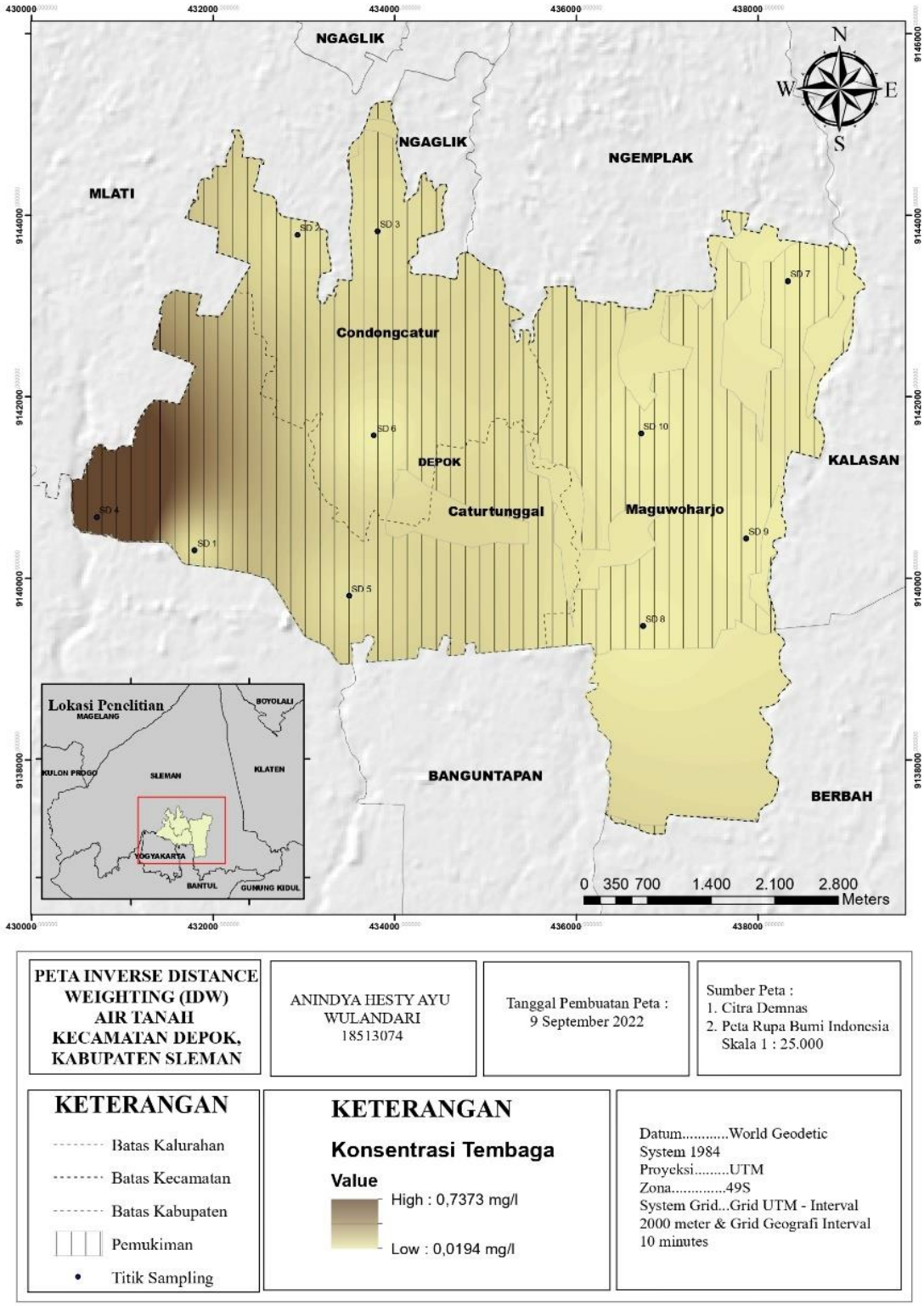
Gambar 4.10 Kondisi sumur pada SD 6

(Dokumentasi pribadi, 2022)

Namun, hasil penelitian tersebut masih berada di bawah baku mutu No 32 Tahun 2017. Hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan DLHK DIY (2020) dengan dilakukan penelitian 6 titik di Kabupaten Sleman. Didapatkan hasil kandungan Fe (Besi) di Kabupaten Sleman sebesar 0,064 - 0,124 mg/l. Hasil konsentrasi besi (Fe) pada ke 6 masih titik berada di bawah baku mutu.

4.3.2 Konsentrasi Tembaga (Cu)

Dibawah ini merupakan interpolasi persebaran logam tembaga air tanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.11** sebagai berikut



Gambar 4.11 Peta Persebaran IDW Parameter Tembaga (Cu)

Berdasarkan **Gambar 4.11** interpolasi yang ada diatas, Konsentrasi Tembaga (Cu) terdeteksi berada pada SD 4 di daerah Desa Caturtunggal yang ditunjukkan dengan warna coklat gelap. Sedangkan, pada titik lokasi lainnya kadar tembaganya rendah yang ditunjukkan dengan warna kuning atau *cream*. Berdasarkan hasil observasi berada di titik lokasi SD 4, Adanya kadar Cu (tembaga) di lokasi tersebut dikarenakan terdapat pipa berkarat. Pipa berkarat tersebut merupakan pipa galvanis. Pada pipa galvanis pembuatannya terdapat proses galvanisasi, dimana proses pemberian lapisan pelindung bagi besi atau tembaga supaya terhindar dari karat (Hasti,2020). Apabila pipa mulai berkarat, tembaga akan mentransformasikan ke air yang mengakibatkan terjadi pencemaran tembaga pada air sumur. Dibawah ini merupakan kondisi sumur SD 4 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.12** sebagai berikut

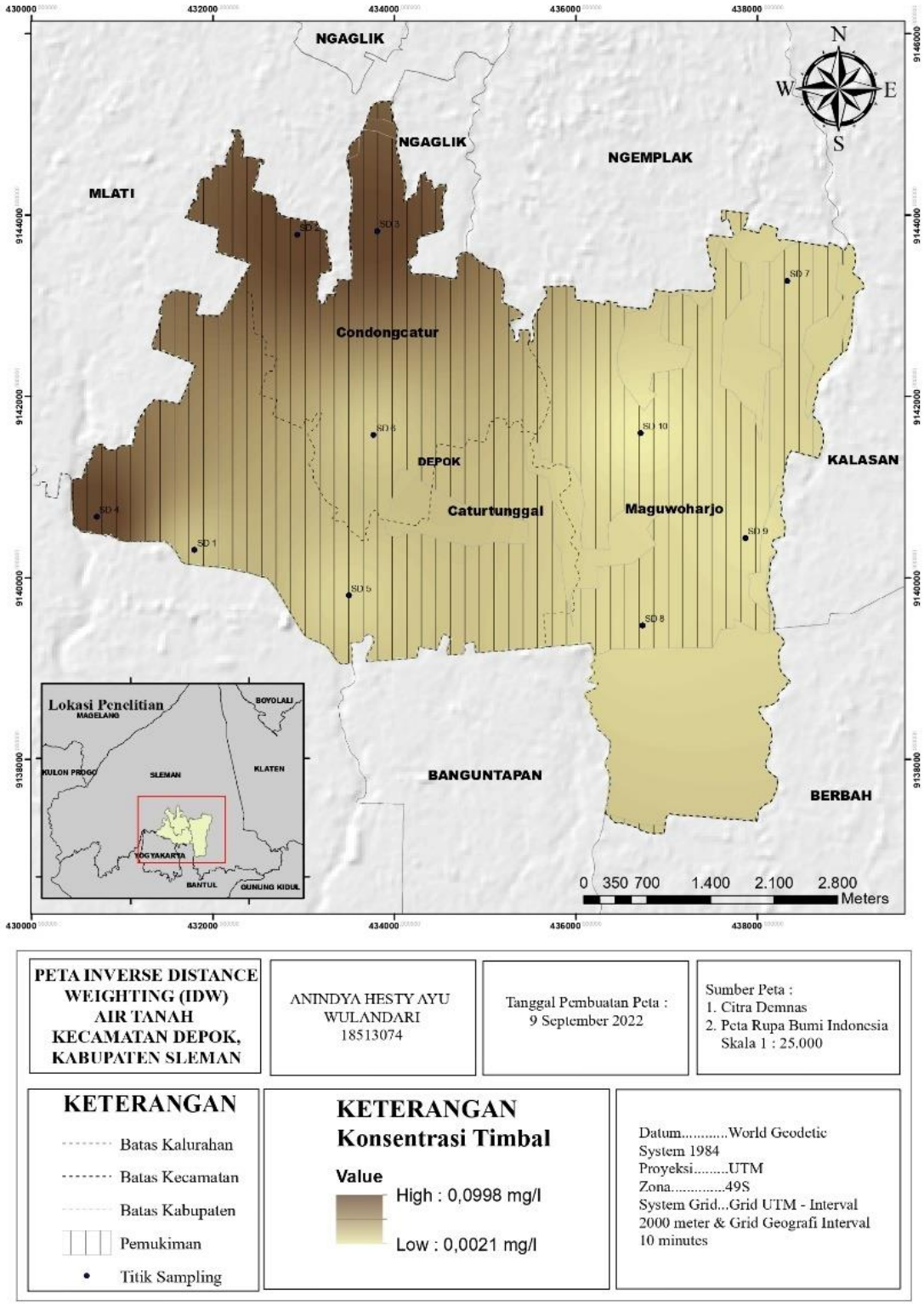
Gambar 4.12 Kondisi eksisting titik SD 4
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Namun, pada konsentrasi tembaga (Cu) masih berada dibawah baku mutu No 32 Tahun 2017. Pada pola persebaran ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan, R (2016) Kandungan tembaga (Cu) pada air tanah di Kota Gede Yogyakarta di salah satu titik

samplingnya tinggi. Hal tersebut karena jarak air tanah dengan zat pencemarnya dekat.

4.3.3 Konsentrasi Timbal (Pb)

Dibawah ini merupakan interpolasi persebaran logam timbal air tanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.13** sebagai berikut



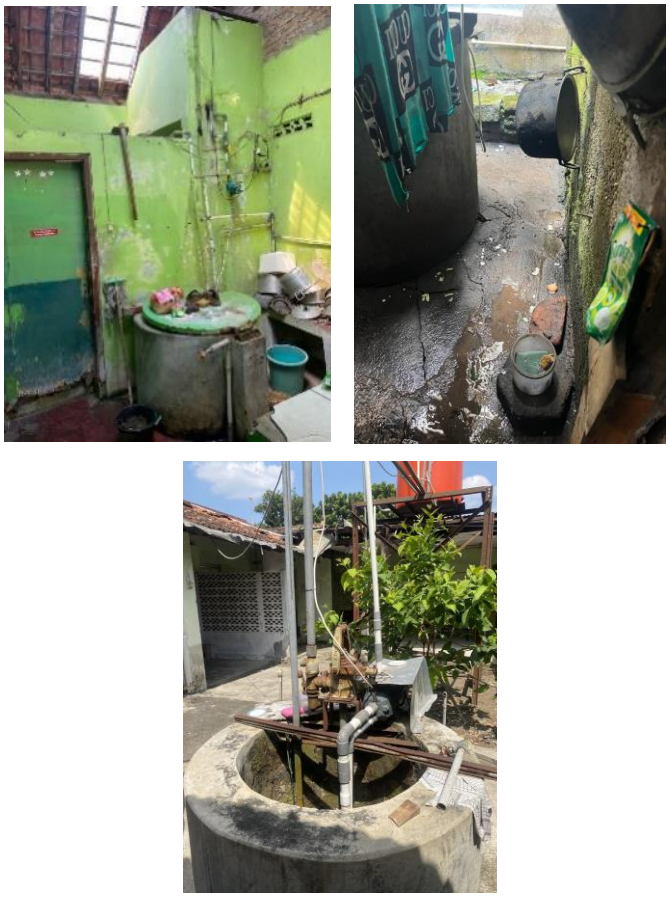
Gambar 4.13 Peta Persebaran IDW Konsentrasi Timbal (Pb)

Pada **Gambar 4.13** diatas menunjukkan bahwa titik sampel yang memiliki konsentrasi tertinggi berada pada SD 2, SD 3, SD 4 yang dapat dilihat dengan gradasi warna coklat tua pada peta. Dapat dilihat dari hasil observasi pada titik lokasi SD 2, Tingginya kadar Cu di SD 2 dapat disebabkan pada pipa yang digunakan untuk mengalirkan air menggunakan *polyvinyl chloride* (PVC). Pada *polyvinyl chloride* (PVC) dilapisi dengan timbal. Timbal selain penggunaannya untuk kendaraan bermotor, dapat digunakan untuk melapisi pipa *polyvinyl chloride* (PVC) (Schmitz *et al*,2003). Serta, keran yang digunakan berbahan dasar logam. Sehingga, penggunaan *polyvinyl chloride* (PVC) dan keran logam dapat menjadi salah satu pengaruh tingginya kadar timbal pada titik lokasi SD 2.

Observasi pada lokasi SD 3, Kandungan Timbal (Pb) tinggi pada lokasi SD 3 disebabkan banyak aktivitas yang dilakukan pemilik rumah salah satunya seperti mencuci pakaian dan air limbahnya akan dialirkan menuju selokan. Namun, pada rumah tersebut tidak adanya saluran drainase sehingga air menggenang di sekitar sumur. Hal tersebut menyebabkan air menjadi tercemar. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Mainali *et al* (2007) mengenai kadar logam pada kegiatan cuci pakaian menghasilkan kadar timbal 1 mg/L. Aktivitas yang dilakukan ini dapat mempengaruhi tingginya kadar timbal pada lokasi SD 3.

Observasi pada lokasi SD 4 yang dapat menyebabkan kandungan timbal (Pb) tinggi disebabkan pada pipa yang dialirkan menuju ke tandon air berbahan dasar logam. Dimana pipa tersebut mengandung timbal. Hal ini yang menyebabkan kandungan timbal (Pb) tinggi. Konsentrasi timbal yang termakan oleh makhluk hidup terutama pada manusia dengan konsentrasi tinggi, mengakibatkan munculnya berbagai keluhan penyakit keracunan seperti iritasi gastrointestinal akut, mengalami diare, muntah, sakit perut, dan ketika mengkonsumsi air yang mengandung logam, munculnya rasa logam dimulut (Panjaitan,2009). Dibawah ini

merupakan kondisi sumur SD 2, SD 3, SD 4 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.14** sebagai berikut



Gambar 4.14 Kondisi pada titik lokasi SD 2, SD 3, SD 4
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan DLHK DIY Tahun 2020, dilakukan penelitian 6 titik di Kabupaten Sleman. Didapatkan hasil kandungan Pb (Timbal) di Kabupaten Sleman sebesar 0,0088 - 0,0158 mg/l. Hasil konsentrasi besi (Fe) pada ke 6 masih titik berada di bawah baku mutu.

4.4 Faktor – Faktor Persebaran

Terdapat banyak faktor untuk menganalisis persebaran air tanah dengan data pendukung terdiri dari hasil kuesioner dan observasi, yaitu arah aliran tanah, dan penggunaan tata guna lahan, dan jenis tanah.

4.4.1 Hasil Kuesioner dan Observasi

Hasil kuesioner dan observasi yang telah dilakukan dengan dilakukannya survei lokasi pada sumur masyarakat Kecamatan Depok. Dibawah ini terdapat hasil survei yang dapat dilihat pada **Tabel 4.1** sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Kuesioner Dan Observasi

Kode Sampel	Jarak Sumur Septictank	Air Limbah Dibuang	Permasalahan air	Kedalaman Sumur (m)	Umur Sumur (thn)
SD 1	12	Selokan	Tidak ada	12	50
SD 2	8	IPAL	Tidak ada	20	>50
SD 3	11	Selokan	Tidak ada	20	50
SD 4	25	IPAL	Tidak ada	12	>50
SD 5	9	Selokan Tanah	Tidak ada	12	73
SD 6	5	Penampungan/ Galian	Tidak ada	20	2
SD 7	15	Penampungan/ Resapan	Tidak ada (Karena sumurnya sudah disuntik	7	22
SD 8	14	IPAL	Ada beberapa sumur sekitar mengandung adanya besi karat tetapi sumur sudah tidak digunakan lagi. Di lokasi sekitar ditenggarai adanya pabrik logam pada jaman dahulu	7	20

SD 9	8	Bangunan selokan/ drainase	Tidak Ada	10	>20
SD 10	13	Bak Resapan	Tidak Ada	10	20

Hasil wawancara dan kuesioner akan digunakan sebagai tambahan data observasi dalam menganalisis kualitas logam berat air tanah yang terdapat pada titik lokasi tersebut. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa 5 sumur umurnya >50 tahun dan 5 sumur lainnya <50 tahun. Selain hasil wawancara dan kuesioner yang didapatkan, Dibawah ini terdapat penjelasan mengenai kondisi sekitar sumur masyarakat pada masing – masing titik lokasi penelitian yaitu sebagai berikut

1. Lokasi SD 1

Hasil observasi pada lokasi SD 1 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.15** sebagai berikut.

Gambar 4.15 Observasi Lokasi SD 1
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 1 dimana rumah bergabung dengan warung makanan. Rumah warga tersebut terletak di pinggir jalan. Pada kondisi sumurnya terlihat dengan saluran air limbah disekitar sumur terbuka dan lantai sumur kondisi berair memiliki

kedalaman sumur sekitar 12 meter. Kondisi airnya jernih dan tidak berbau. umur sumur sesuai dengan pembangunan rumah warga tersebut yaitu 50 tahun. Pada SD 1 tidak adanya saluran drainase dan air limbah hasil kegiatan sehari – hari akan dibuang ke selokan yang menuju ke sungai. Hal tersebut menyebabkan munculnya potensi pencemar dari Kegiatan pemilik rumah yang menghasilkan sampah rumah tangga sehingga limbah dapat meresap ke tanah.

2. Lokasi SD 2

Hasil observasi pada lokasi SD 2 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.16** sebagai berikut.

Gambar 4.16 Observasi Lokasi SD 2
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 2 pada kondisi sumurnya berada didalam rumah dengan keadaan tertutup. Sumur tersebut memiliki kedalaman 20 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 8 meter. Untuk umur sumurnya >50 tahun. untuk saluran drainasenya tidak ada. Untuk pembuangan air limbahnya di IPAL Komunal.

3. Lokasi SD 3

Hasil observasi pada lokasi SD 3 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.17** sebagai berikut.

Gambar 4.17 Observasi Lokasi SD 3
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 3 dimana rumah terletak pinggir jalan. Pada kondisi sumurnya Saluran air limbah disekitar sumur terbuka dan berlumut serta lantai sumur kondisi berair. Hal ini menyebabkan air tergenang dan merembes masuk kedalam tanah, sehingga kontaminan akan masuk ke dalam tanah. Sumur tersebut memiliki kedalaman 20 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 11 meter. Untuk pembuangan air limbahnya di selokan.

4. Lokasi SD 4

Hasil observasi pada lokasi SD 4 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.18** sebagai berikut.

Gambar 4.18 Observasi Lokasi SD 4
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 4 yang berada pada kawasan universitas sehingga padat dengan penduduk. Pada kondisi sumurnya tidak adanya atap, penutup sumur, dinding sumur terdapat lumut. Selain itu, penggunaan alat dalam menunjang kegiatan yaitu penggunaan pipa dan keran dalam menyalurkan air. Pada SD 2 memiliki kedalaman sumur 12 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 25 meter. Pada lokasi tersebut terdapat saluran drainasenya. Untuk pembuangan air limbahnya di IPAL Komunal.

5. Lokasi SD 5

Hasil observasi pada lokasi SD 5 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.19** sebagai berikut.

Gambar 4.19 Observasi Lokasi SD 5
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 5 Rumah tersebut terletak saling berdekatan dengan rumah warga lainnya. Pada kondisi sumurnya tertutup dibawah lantai, saluran air limbah disekitar terbuka dan air menggenang dilantai. Hal ini menyebabkan merembesnya air akibat limbah yang dihasilkan dari pemilik rumah. Sumur tersebut memiliki kedalaman 20 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 9 meter. Untuk pembuangan air limbahnya selokan tanah.

6. Lokasi SD 6

Hasil observasi pada lokasi SD 6 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.20** sebagai berikut.

Gambar 4.20 Observasi Lokasi SD 6
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 6 Pada kondisi sumurnya berada didalam rumah dengan keadaan tertutup. Sumur tersebut memiliki kedalaman 20 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 5 meter. Jarak sumur dan pencemar yang berdekatan, dapat menyebabkan meresapnya limbah ke dalam air tanah. Untuk pembuangan air limbahnya di penampungan atau galian.

7. Lokasi SD 7

Hasil observasi pada lokasi SD 7 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.21** sebagai berikut.

Gambar 4.21 Observasi Lokasi SD 7
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 7 dimana disekitarnya terdapat tumpukan logam yang berada di sekitar rumah pemilik. Pada kondisi sumurnya berada didalam rumah dengan keadaan tertutup dan baik. Sumur tersebut memiliki kedalaman 7 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 15 meter. Untuk pembuangan air limbahnya di penampungan atau resapan.

8. Lokasi SD 8

Hasil observasi pada lokasi SD 8 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.22** sebagai berikut.

Gambar 4.22 Observasi Lokasi SD 8
(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 8 berada di dekat IPAL Komunal. Pada kondisi sumurnya berada didalam rumah dengan Saluran air limbah di sekitar sumur terbuka dan berlumut serta lantai sumur kondisi berair. Kegiatan pemilik rumah seperti mencuci dapat menyebabkan limbah cucian dapat meresap ke dalam tanah. Sumur tersebut memiliki kedalaman 7 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 14 meter. Untuk pembuangan air limbahnya di IPAL Komunal.

9. Lokasi SD 9

Hasil observasi pada lokasi SD 9 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.23** sebagai berikut.

Gambar 4.23 Observasi Lokasi SD 9

(Dokumentasi pribadi, 2022)

Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 9 Pada kondisi sumurnya berada di ruang terbuka di luar rumah dan tidak adanya lantai sumur. Selain itu, kondisi disekitar sumur terdapat sampah. Sumur tersebut memiliki kedalaman 10 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 8 meter. Untuk pembuangan air limbahnya di Bangunan selokan atau drainase.

10. Lokasi SD 10

Hasil observasi pada lokasi SD 10 yang dapat dilihat pada **Tabel 4.24** sebagai berikut.

Gambar 4.24 Observasi Lokasi SD 10
(Dokumentasi pribadi, 2022)

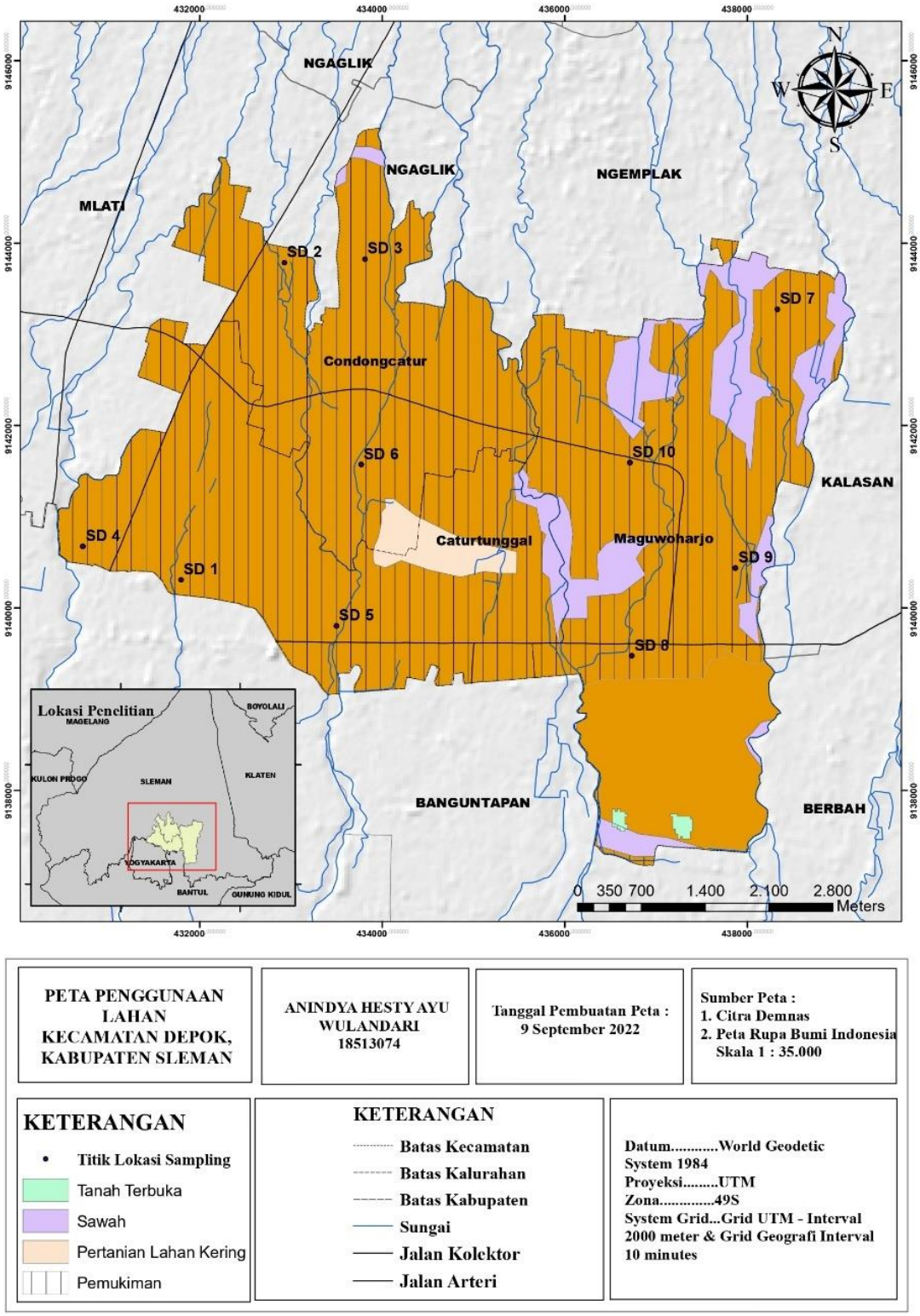
Hasil observasi yang dilakukan pada titik lokasi SD 10 Pada kondisi tangki berada di luar rumah dan saluran air limbah di sekitar terbuka. Selain itu, di SD 10 adanya kegiatan pembangunan di sekitar sumur yang menyebabkan potensi pencemaran. Sumur tersebut memiliki kedalaman 10 meter. Jarak sumur dengan tangki septik sebesar 13 meter. Di titik lokasi ini, tidak terdapat saluran drainasenya. Untuk pembuangan air limbahnya di IPAL Komunal.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada 10 titik lokasi yang berada di Kecamatan Depok, Sleman. Pada **Gambar 4.15 – Gambar 4.24**

Kedalaman tanah tidak berpengaruh secara signifikan pada kualitas air tanah. Hal tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan *et al* (2015) dimana zat pencemar hasil aktivitas salah satunya timbunan sampah yang dilakukan masyarakat tidak terlalu berdampak pada kualitas air tanah yang dihasilkan. Sehingga, semakin dalam konsentrasi logam berat pada air sumur, tidak terlalu banyak penyebarannya.

4.4.2 Penggunaan Lahan Kecamatan Depok

Dibawah ini merupakan pemetaan penggunaan lahan Kecamatan Depok yang dapat dilihat pada **Gambar 4.25** sebagai berikut



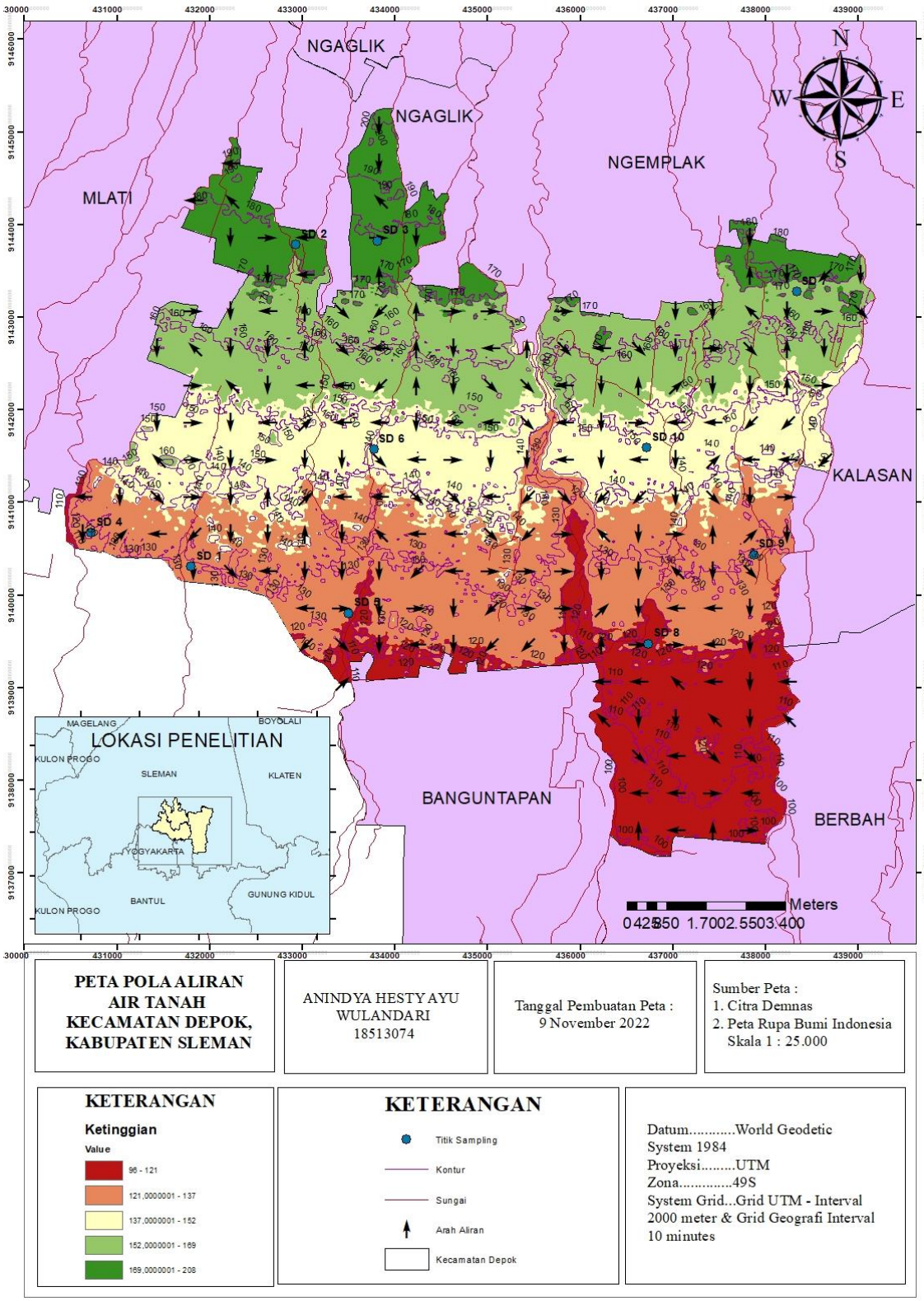
Gambar 4.25 Penggunaan Lahan

Terlihat dalam **Gambar 4.25**, pada garis *horizontal* menunjukkan jumlah permukiman mendominasi di Kecamatan Depok dibandingkan dengan tata guna lainnya. Berdasarkan data pada Kecamatan Depok Dalam Angka 2021 dengan Luas lahan Kecamatan Depok sebesar 3.555 Ha yang terbagi dari beberapa jenis penggunaan lahannya yang terdiri dari 350 Ha lahan persawahan, 303 Ha lahan perkebunan, 34 Ha lahan lainnya, 328 Ha lahan pertanian yang bukan sawah, dan 2.540 Ha lahan yang bukan pertanian (BPS Kabupaten Sleman,2021).

Tata guna lahan dapat mempengaruhi kualitas air tanah. Dimana lahan permukiman yang tinggi bersamaan dengan jumlah masyarakatnya. Dengan jumlah masyarakat yang meningkat, banyak aktivitas manusia yang dilakukan dalam memenuhi hidupnya yaitu kegiatan rumah tangga , lahan pertanian, dan kegiatan industri. Hal ini menurunkan kualitas pada air (Suriawiria,2003).

4.4.3 Aliran Tanah

Dibawah ini merupakan pemetaan aliran tanah yang dapat dilihat pada **Gambar 4.26** sebagai berikut



Gambar 4.26 Peta Aliran Tanah

Pada **Gambar 4.26** menunjukkan tingkat elevasi tanah pada SD 1 berada pada ketinggian 120 mdpl, SD 2 berada pada 160 mdpl, SD 3 berada di 190 mdpl, SD 4 pada ketinggian 110 mdpl, SD 5 di ketinggian 130 mdpl, SD 6 pada ketinggian 140 mdpl, SD 7 berada pada 170 mdpl, SD 8 120 mdpl, SD 9 berada pada 130 mdpl, dan SD 10 berada pada 150 mdpl. Arah tanah yang berada pada Kecamatan Depok dapat menunjukkan arah menurun. Hal ini disebabkan karena berdasarkan peta lereng kabupaten sleman Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman tahun 2005-2014 daerah Kecamatan Depok merupakan daerah lereng Merapi. Lereng pada Merapi memiliki kemiringan 0 hingga 2 %. Hal ini mengakibatkan sistem akuifer pada air tanah akan mengalir menuju ke tempat yang lebih rendah (Nathania,2016). Pada penelitian yang dilakukan lokasi yang terdapat kontaminan logam berat berada padaSD 2, SD 3, SD 4, SD 6. Hal ini menunjukkan pola arah aliran air dapat mempengaruhi kontaminan.

4.4.4 Jenis Tanah

Jenis tanah yang ada di Kecamatan Depok adalah jenis tanah Regosol, tanah yang berasal dari hasil vulkanik dari gunung Merapi. Biasanya tanah Regosol terdapat pada daerah yang memiliki gunung api yang aktif (Bappeda Kabupaten Sleman, 2011). Tanah regosol ini tersebar di jawa, Sumatra, Nusa Tenggara yang memiliki gunung berapi. Tanah Regosol ini memiliki struktur tanah yang berbutir kasar atau berpasir. Ini menandakan bahwa tanah regosol tidak dapat menampung air dan mineral dengan baik (Astri, 2015). Selain itu, mineral Maka, dengan struktur tanah yang kasar dapat memudahkan kontaminan masuk ke dalam tanah dan mencemari air tanah.

4.4.5 Matriks Pembagian Kondisi Persebaran Logam Berat

Dari penjelasan yang telah dilakukan, disajikan mengenai kondisi terjadinya persebaran logam berat dalam bentuk matriks terdiri dari Potensi Sumber Pencemar logam berat yang berasal dari kegiatan masyarakat yang menghasilkan limbah logam dan penggunaan logam dalam menunjang kegiatan masyarakat seperti keran, pipa, arah aliran air Tanah yang mengarah menurun dari utara menuju selatan, potensi polutan dimana menghasilkan air lindi yang akan meresap masuk kedalam tanah , kondisi sumur yang rata -rata memiliki struktur tidak baik karena kondisinya terbuka sehingga memudahkan kontaminan masuk, kemudian pada jarak sumur dengan *septick Tank* dimana terdapat beberapa sumur yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat, Pembuangan atau Pengolahan Air Limbah yang rata – rata masih membuat di selokan yang menuju ke sungan , kondisi Fisik air sumur dengan kualitas air tanah yang memiliki kondisi jernih dan tidak berbau, jenis tanah pada 10 titik lokasi merupakan tanah Regosol , penggunaan lahan yang rata – rata di Kecamatan Depok merupakan lahan permukiman, serta hasil parameter logam berat (Fe,Cu,Pb) yang dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 dan Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010 yang **dapat dilihat pada Lampiran 11.**

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan,

1. Konsentrasi parameter Fe yang terdapat pada air sumur di rentang 0,0422 – 0,996 mg/l, konsentrasi Fe tertinggi terdapat pada SD 6 yaitu 0,996 mg/l. Konsentrasi parameter Tembaga (Cu) berada pada rentang 0,0194 – 0,7373 mg/l, dimana konsentrasi Cu tertinggi pada SD 4 yaitu 0,7373 mg/l. Konsentrasi Pb pada air sumur berada pada rentang 0,0021 – 0,0998 mg/l, konsentrasi Pb tertinggi pada SD 4 yaitu 0,0998 mg/l. Konsentrasi Besi dan Tembaga masih sesuai dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesahatan No 32 Tahun 2017. Sedangkan, Konsentrasi Timbal 3 sampel melebihi baku mutu dan 7 sampel sesuai dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010.
2. Pola persebaran ditandai dengan perubahan warna yang lebih gelap tersebut menunjukkan nilai konsentrasi pada suatu daerah tersebut tinggi. Seperti pada gambar diatas dapat terlihat, Titik Sampel SD 6 didominasi dengan warna coklat gelap untuk kandungan besi, Kandungan tembaga yang tertinggi berpusat pada titik lokasi SD 4, Untuk kandungan Timbal berpusat pada titik sampling SD 2, SD 3, SD 4.
3. Faktor – Faktor yang dapat menyebabkan naiknya konsentrasi Fe, Cu, Pb terlihat pada hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada masing – masing titik lokasi dimana terdapat 5 sumur dengan berusia >50 tahun dan 5 sumur dengan kurang dari 50 tahun, adanya penggunaan lahan dimana aktivitas masyarakat seperti kegiatan rumah tangga dan kegiatan lainnya yang dapat mempengaruhi pencemaran

logam berat, jenis tanah pada daerah tersebut merupakan tanah regosol dan mempengaruhi kualitas air tanah akibat tanah tersebut tidak dapat menampung air dan mineral dengan baik, serta aliran tanah mempengaruhi kualitas air tanah pada SD 2, SD 3, SD 4, dan SD 6.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran. Adapun saran yang peneliti berikan yaitu sebagai berikut

1. Diperlukan penelitian menggunakan alat ICP-MS untuk pengujian kandungan Tembaga (Cu) karena konsentrasi Tembaga (Cu) yang kecil
2. Untuk penelitian selanjutnya, dapat melakukan penelitian lebih lanjut konsentrasi logam (Fe, Cu, Pb) yang ada di Kecamatan Depok Sleman.

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

Adhani,R., & Husaini. 2017. **Logam Berat Sekitar Manusia.** Banjaramasin: Lambung Mangkurat University Press.

Anna,A.N.,dkk. 2012. **Model Pengelolaan Air Permukaan untuk Pencegahan Daerah Banjir di Kota Surakarta dan Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah.** Surakarta: Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Ariyanti S.P.,Anas Muh.,& Erniwati. 2020. **Analisis Kandungan Logam Berat pada Air Sumur Gali Dusun IV Desa Poasaa Kabupaten Konawe**. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika,5(1),*72-77.

Astri, Reni. 2015**. Pengaruh Campuran Media Tanam Pasir (Regosol) Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Produksi Pada Tanaman Cabai Rawit *(Capsicum frutenscens linn.)* dalam Polybag.** Tesis/Tugas Akhir. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. 2021. ***Kecamatan Depok Dalam Angka 2021***. Sleman.

Badan Standar Nasional. 2008. SNI 6989.58: 2008**. Metode Pengambilan Contoh Air Tanah.** Badan Standar Nasional : Jakarta

Badan Standar Nasional. 2009. SNI 6989.4:2009. **Cara Uji Fe (Besi) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).** Badan Standar Nasional : Jakarta

Badan Standar Nasional. 2009. SNI 6989.6:2009 **. Cara Uji Cu (Tembaga) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).** Badan Standar Nasional : Jakarta

Badan Standar Nasional. 2009. SNI 6989.8:2009 **. Cara Uji Pb (Timbal) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).** Badan Standar Nasional : Jakarta

Badan Standar Nasional. 2015. SNI 6728.1: 2015.**Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam- Bagian 1: Sumber Daya Air.** Badan Standar Nasional : Jakarta.

Bappeda Kabupaten Sleman. 2011. **Rancangan Pembangunan Daerah Jangka Menengah 2011 – 2015 Kabupaten Sleman**. Sleman.

Bappeda Kabupaten Sleman. 2021. **Rancangan Pembangunan Daerah Jangka Menengah 2021 – 2026 Kabupaten Sleman**. Sleman.

Dewi,K.P.,Kumurur A.V.,& Sela,R.L.2019. **Penentuan Kualitas Permukiman Berdasarkan Kriteria *Eco Settlement* Di Kelurahan Sindulang Satu Kota Manado**.*Jurnal Spasial,6(1),*169-177.

Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Daerah Istimewa Yogyakarta. 2017. **Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2017.** Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Daerah Istimewa Yogyakarta. 2020. **Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020**. Daerah Istimewa Yogyakarta.

Department of Health Otsego County, New York. 2007. **Lead Poisoning Prevention: What is Lead? Published by Department of Health Otsego County, New York.** www.otsegocounty.com/depts/doh/LeadPrevention.htm

Effendi H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan.** Yogyakarta: Kanisius.

Fadilah,C.N., & Herumurti,W.2020. **Persebaran Logam Berat pada Tanah dan Air Tanah Akibat Aktivitas Industri Rumah Tangga Peleburan Limbah Elektronik.***Jurnal Teknik ITS,9(2).*237-243.

Febrina, L.,& Ayuna Astrid.2014.**Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik**.*Jurnal Teknologi,7(1)*,35-44.

Fetter, C. W. 2014. **Applied hydrogeology**. England: Pearson New Internasional Edition.

Fitrianah, L., & Purnama, A. R. 2019. **Sebaran Timbal Pada Tanah di Areal Persawahan Kabupaten Sidoarjo.** *Journal Of Reserch and Tecnology,5(2)*.106-116.

Gandjar, I. G. & Rohman, A. 2007. **Kimia Farmasi Analisis**. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Gupta,H.,& Roy,S. 2007. **Geothermal Energy an Alternate Resource for the 21st Century.**Amsterdam:Elvisier B.V.

Hasti, Ahfi K.2020.**Analisis Potential Ecological Risk (PER) Berdasarkan Logam Berat Dalam Sedimen Di Sungai Code, Yogyakarta**. Tesis/Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Herlina, & Diyono. 2020. **Analisis Geostatistik Untuk Pemetaan Perubahan Kualitas Air Tanah Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul**.*Elipsoida : Jurnal Geodesi dan Geomatika,3(1)*,1-12.

Harling,Vina N.V.2018**. Kualitas Air Tanah Berdasarkan Kandungan Tembaga [Cu(II)], Mangan [Mn(II)], Seng [Zn(II)] di Dusun-dusun Sekitar Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPA) Sampah Ngronggo, Salatiga**. *SOSCIED,1(1)*,5-19.

Hidayati, Putri. 2011. **Pengaruh Setting Temperatur Terhadap Kinerja Ac Split.** *Jurnal Teknik Konversi Energi*.

Irianti,T.T., Kuswandi, Nuranto, S., & Budiyatni,A. 2017**. Logam Berat Dan Kesehatan**. Universitas Gadjah Mada,Yogyakarta

Komarudin,D., Hidayat,F., & Putri, D. K.2021. **Analisis Kadar Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Tanah Di Perumahan Perumnas Bekasi**.*Iontech,2(1)*.8-13.

Kurniawan,A.P.,Kadir,S., & Amalia,L. 2015. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali (Studi Penelitian di Desa Beringin Jaya Kecamatan Bolano Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah). Tesis/Tugas Akhir. Universitas Negeri Gorontalo.

Mairizki, F., & Cahyaningsih, C. 2016**. Groundwater Quality Analysis in the Coastal of Bengkalis City**. *Journal of Dynamics, 1*(2).

Mainali, B., Pham, T. T., Ngo, H. H & Gou, W. 2007. **Maximum Allowable Values of the Heavy Metals in Recycled Water for Household Laundry**. *Science of the Total Environment*, 452–453 (2013): 427–432

Margareta, Silvi N. 2019. **Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Cu, Cd, dan Hg) Pada Air Minum Isi Ulang Di Kota Malang Berbasis Spektroskopi Serapan Atom Menggunakan Metode PCA**. Tesis/Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

M Noor, Muhammad Immaduddin. 2018. **Analisis Kandungan Logam Berat Di Dalam Air Tanah di TPA Gunung Tugel Banyumas**. Tesis/Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Mokodompit,P.I.S., Kindangen,J.I.& Raymond Ch Tarore.2019.**Perubahan Lahan Pertanian Basah Di Kota Kotamobagu**.*Jurnal Spasial,6(3),*792-799.

Nathania,J. 2016. **Landasan Konseptual Perencanaan dan Perencanaan Asrama Mahasiswa Putri Universitas Atma Jaya Yogyakarta di Sleman,Yogyakarta**. Tesis/Tugas Akhir. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Panjaitan, G. Y. 2009. **Akumulasi Logam Berat Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) pada Pohon Avicennia Marina di Hutan Mangrove**. Tesis/Tugas Akhir. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Peraturan Menteri Kesehatan No 492 Tahun 2010. **Standar Baku Mutu Kesehatan dan Persyaratan Kualitas Air Minum**.19 April 2010. Jakarta.

Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017. ***Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*.** 20 Juni 2017. Jakarta.

Purnomo, H. 2018. **Aplikasi Metode Interpolasi Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Sumberdaya Laterit Nikel (Studi kasus di Blok R, K abupaten Konawe-Sulawesi Tenggara).** *Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi, ANGKASA*, 10(1), 49–60.

Putra,A.Y.,& Fitri Mairizki. 2019. **Analisis Warna, Derajat Keasaman dan Kadar Logam Besi Air Tanah Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau**. *Jurnal Katalistor,4(1)*,9-14.

Putra,A.Y.,& Fitri Mairizki. 2020. **Analisis Logam Berat Pada Air Tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau**.*Jurnal Katalistor,5(1)*,43-47.

Putra,P.H.,*et al*. 2019.**Sektor Baru Pengelolaan Sampah Di Indonesia (Studi Kasus Di Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman Dan Bantul.***Jurnal Sains dan Teknologi,11(1)*,11-24.

Putra,A.Y.,& Yulis P.A.R.2019.**Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Paramater pH, Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau**.*Jurnal Riset Kimia,10(2)*.103-109.

Pramono,G.H. 2008**. Akurasi Metode IDW dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros,Sulawesi Selatan**.*Forum Geografi,(22)1*,145-158.

Pristiyanto,T.R. 2019. **Analisis Kandungan Logam Berat (Fe, Cd, Cu, Zn, Pb, Dan Mn) Pada Airtanah Dan Potensi Risiko Lingkungan Di Kecamatan Asembagus Situbondo.** Tesis/Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Ramadhan, R (2016) **Analisis Penyebaran Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air Tanah dan Aliran Sungai di Sekitar Industri Kerajinan Perak KotaGede Daerah Istimewa Yogyakarta.** Tesis/Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Rejekiningrum,P.2009. **Peluang Pemanfaatan Air Tanah Untuk Keberlanjutan Sumber Daya Air**.*Jurnal Sumberdaya Lahan,3(2)*,85-96.

Rusydi, Anna F.,dkk. 2014. **Pencemaran Air Tanah Bebas Akibat Industri Pencelupan di Kampung Banaran, Sukoharjo, Jawa Tengah. Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI Tahun 2014**. Bandung : LIPI

Schmitz *et al*.2003. **Farmakologi dan Toksikologi**. Jakarta : Buku Kedokteran.

Setiawaan, C.,*et al*.2015.**Analisis Perubahan Pola Distribusi Spasial Pencemaran Logam Berat pada Air Tanah Sebagai Upaya Pengelolaan Kota Pesisir Jakarta.***Seminar Nasional Pengelolaan Pesisir & Daerah Aliran Sungai-1*.9 April.163-171.

Suhernomo *et al*.2014. **Analisis Kandungan Besi (Fe), Mangan (Mn), Dan Ph Air Tanah Hasil Pemboran Geoteknik Di Tambang Batubara Pt Adaro Indonesia Kabupaten Tabalong Dan Balangan Provinsi Kalimantan Selatan.** *EnviroScienteae,10*,103-111.

Sugiyono. 2012. **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B.** Bandung: Alfabeta.

Sukoasih,A. & Widiyanto,T. 2017. **Hubungan Antara Suhu, Ph Dan Berbagai Variasi Jarak Dengan Kadar Timbal (Pb) Pada Badan Air Sungai Rompang Dan Air Sumur Gali Industri Batik Sokaraja Tengah Tahun 2016**.*Buletin KeslingMas,36(4)*,360-368.

Sulistyorini *et al*. 2016. **Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air di Kecamatan Karangan dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur**.*Jurnal Hutan Tropis,4(1)*.64-76.

Sumakul,H.W.,Susilawaty,Andi.,& Habibi.2020.**Efektifitas Penurunan Besi (Fe) dan Kekeruhan pada Air Tanah dengan Penambahan Media Kulit Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*).***Higiene,6(1)*.8-14.

Sunarsih,E.,dkk. 2018. **Analisis Paparan Kadmium, Besi, Dan Mangan Pada Air Terhadap Gangguan Kulit Pada Masyarakat Desa Ibul Besar Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir.** *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, 17 (2)*, 68 – 73.

Sutrisno, T.2006. **Teknologi penyediaan air bersih**. Rineka Cipta: Jakarta

Soemirat, Juli. 2005. **Toksikologi Lingkungan**. Yogyakarta: Gadjah Mada University press.

Soemirat.2007. **Kesehatan Lingkungan** . Yogyakarta : Gadjah Mada University Pres.

Suriawiria., Unus. 2003. **Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat**. Bandung : Penerbit Alumni.

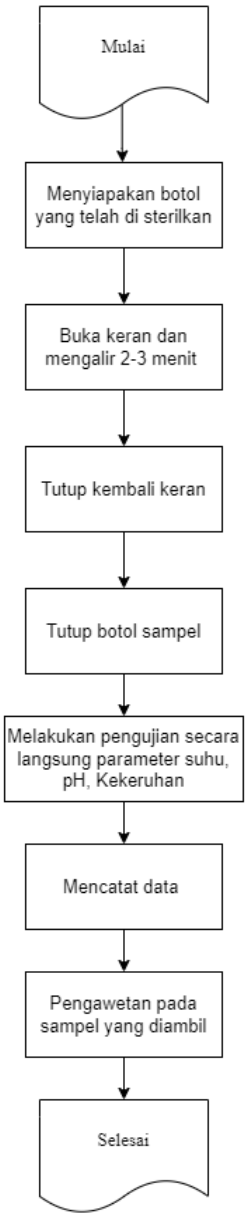
Torowati & Galuh, B.S.2014. **Penentuan Nilai Limit Deteksi Dan Kuantitasi Alat Titrasi Potensiometer Untuk Analisis Uranium**. *13*.9-15.

Yanthy, K.I., Sahara,E.,& Dewi, K.S.P. 2013. **Spesial dan Bioavibilitas Logam Tembaga (Cu) pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Kawasan Pantai Sanur.** *Jurnal Kimia,7(2).*141-152.

“Halaman ini Sengaja Dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan Sampel air sumur dari kran

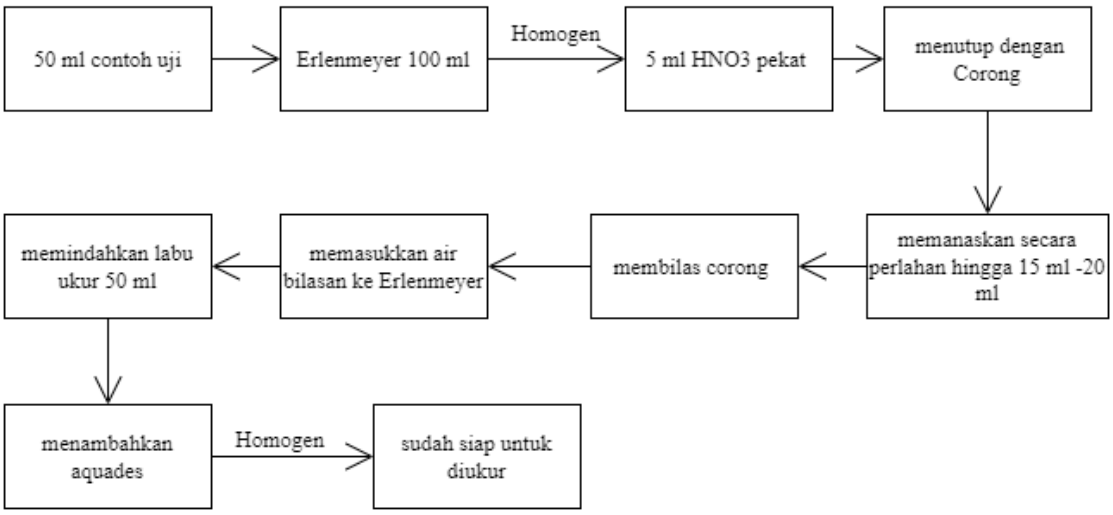


Lampiran 2 Cara Pengujian Parameter Fe, Cu, Pb

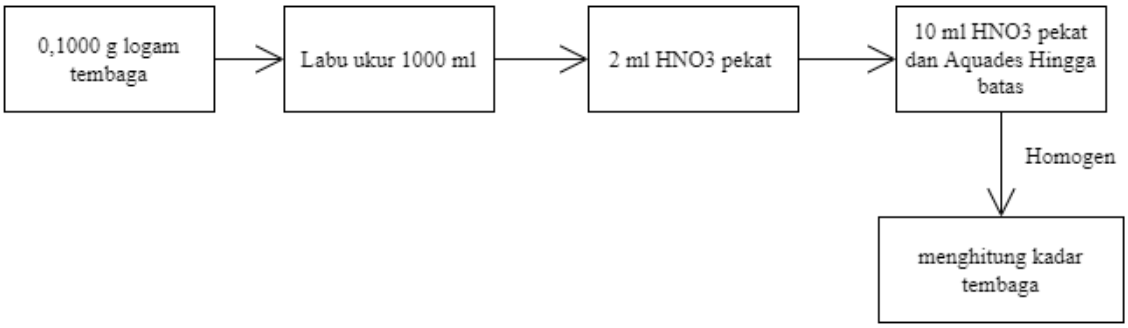
a. Persiapan Contoh Uji Tembaga Terlarut, Uji Tembaga Total, Pembuatan Larutan Induk Logam Tembaga 100 mg Cu/L, Larutan Baku Logam Tembaga 10 mg Cu/L, Larutan Baku Tembaga 10 mg Cu/L

1). Persiapan Contoh Uji Tembaga Terlarut

2) Persiapan Contoh Uji Tembaga Total

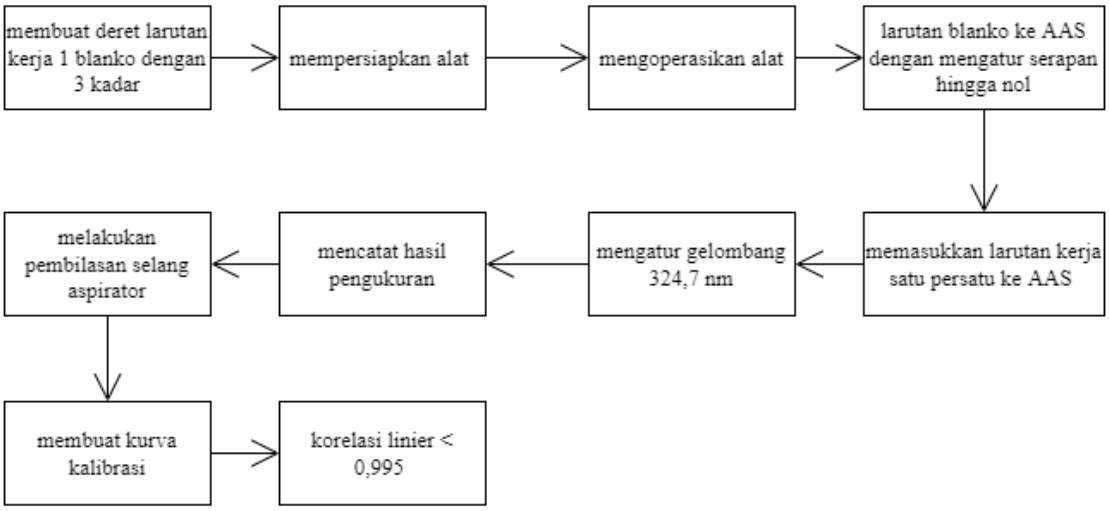


3) Pembuatan Larutan Induk Logam Tembaga 100 mg Cu/L

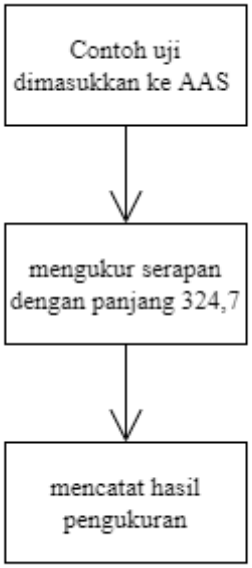


4) Pembuatan Larutan Induk Logam Tembaga 10 mg Cu/L

b. Data Kalibrasi



c. Data Pengamatan Sampel

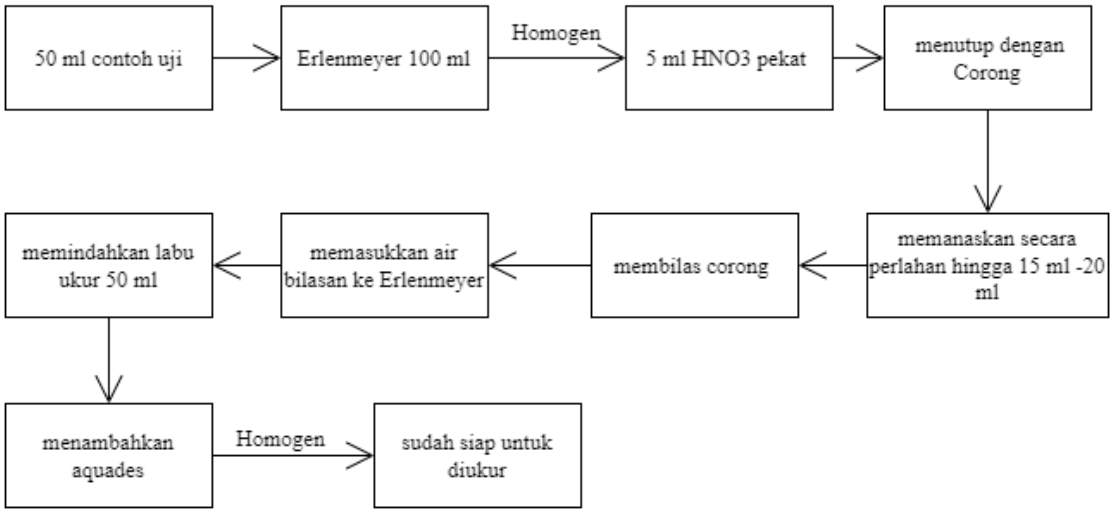


Parameter Pb (Timbal)

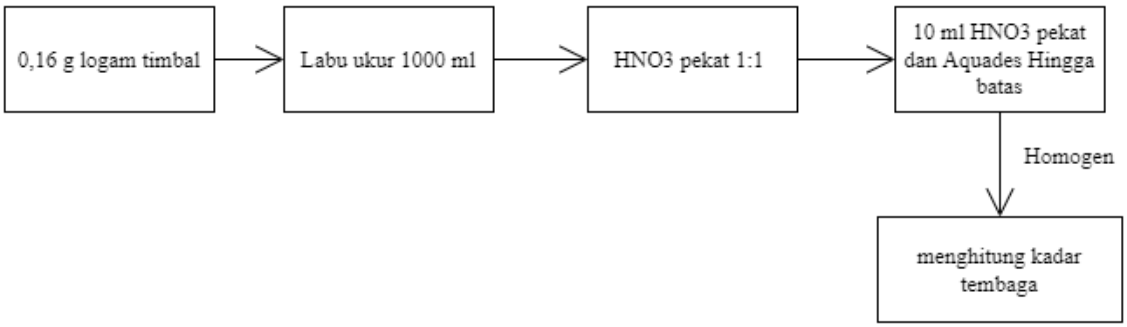
a. Persiapan Contoh Uji Timbal Terlarut, Uji Timbal Total, Pembuatan Larutan Induk Logam Timbal 100 mg Cu/L, Larutan Baku Logam Timbal 10 mg Cu/L

1) Persiapan Contoh Uji Timbal Terlarut

2) Persiapan Contoh Uji Timbal Total

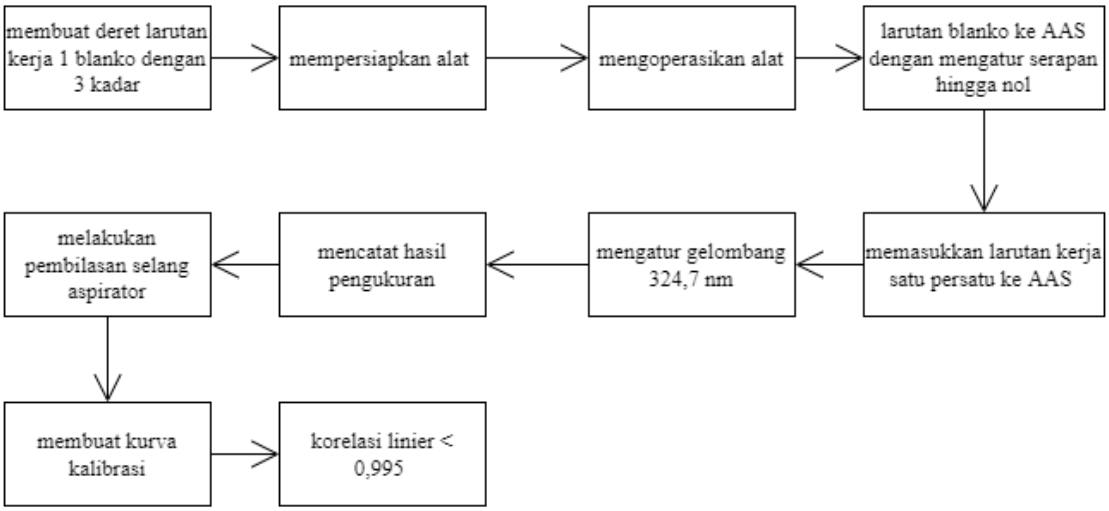


3) Pembuatan Larutan Induk Logam Timbal 100 mg Cu/L

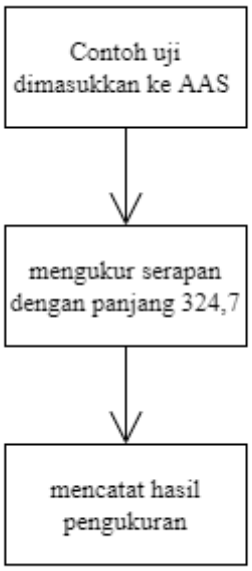


4) Pembuatan Larutan Induk Logam Timbal 10 mg Cu/L

b. Data Kalibrasi



c. Data Pengamatan Sampel

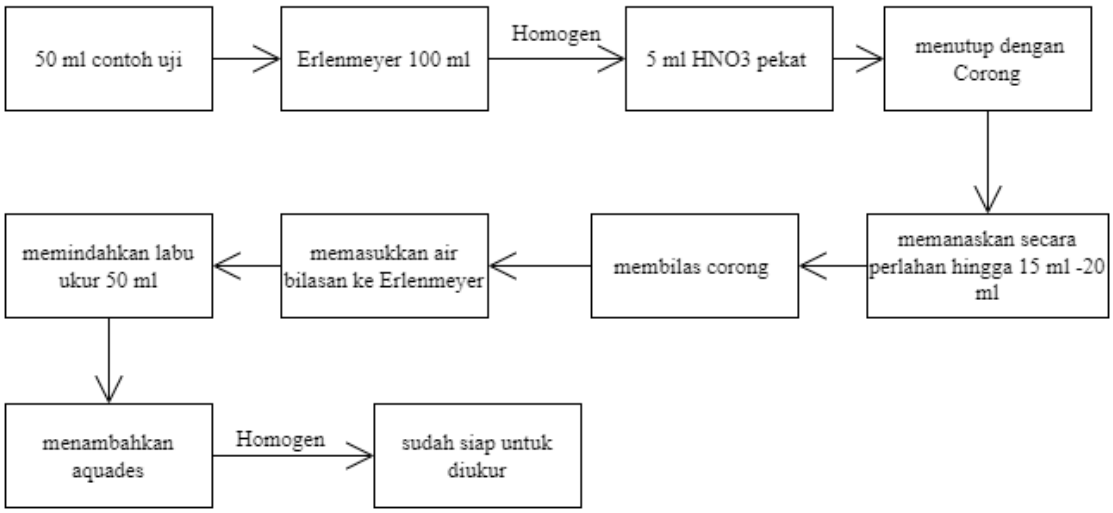

Contoh uji dimasukkan ke AAS
mengukur serapan dengan panjang 324,7
mencatat hasil pengukuran

Parameter Fe (Besi)

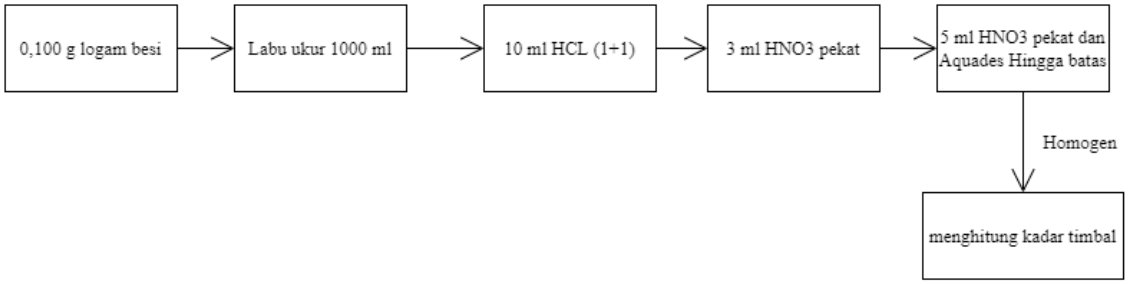
a. Persiapan Contoh Uji Besi Terlarut, Uji Besi Total, Pembuatan Larutan Induk Logam Besi 100 mg Cu/L, Larutan Baku Logam Besi 10 mg Cu/L

1) Persiapan Contoh Uji Besi Terlarut

2) Persiapan Contoh Uji Besi Total

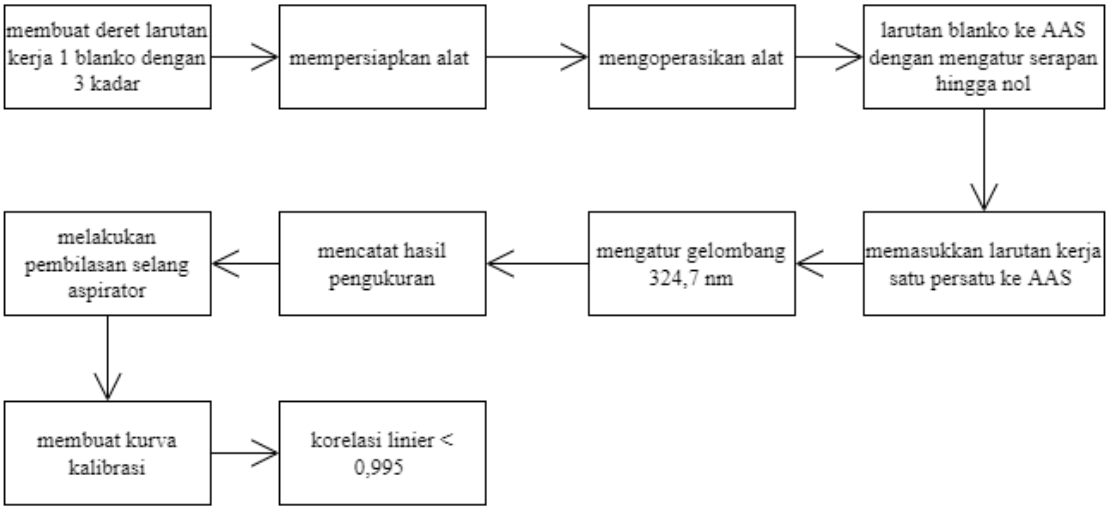


3) Pembuatan Larutan Induk Logam Besi 100 mg Cu/L

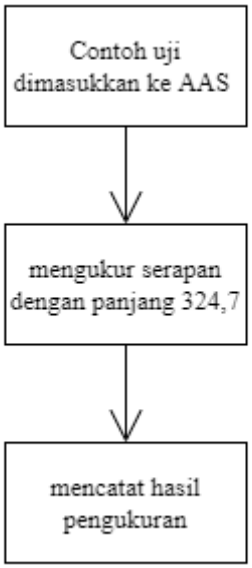


4) Pembuatan Larutan Induk Logam Besi 10 mg Cu/L

b. Data Kalibrasi



c. Data Pengamatan Sampel



Lampiran 3 Surat Perizinan Permohonan Survei dan Pengambilan Data Penelitian

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Akreditasi Institusi "A"

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
Akreditasi Program Studi "A"
Akreditasi Internasional "ABET & IABEE"

Nomor : 245/Ka.Prodi.TL/10/TL/VI/2022
Perihal : Permohonan Survei dan Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth,
Panewu Kapanewon Depok, Sleman,
D.I. Yogyakarta

Dengan hormat,

Dalam rangka penelitian **Kajian Pengaruh Keberadaan Ipal Komunal terhadap Kondisi Air Tanah di Lingkungannya** yang dilakukan oleh mahasiswa/i semester VII Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, maka dengan ini Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu dapat memberikan izin kepada mahasiswa/i Kami untuk dapat melakukan Survei dan Pengambilan Data Penelitian di Lingkungan wilayah (Kecamatan) yang Bapak/Ibu pimpin.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada:
Hari, tanggal : Jumat,1 Juli 2022 sampai denganRabu, 31 Agustus 2022
Pukul : *Tentative* (08.00 – 16.00 WIB)
Tempat : IPAL Komunal di Kecamatan Depok dan sumur warga sekitar
Nama mahasiswa/i : *Terlampir*

Demikian surat permohonan ini Kami sampaikan. Besar harapan Kami agar permohonan ini dapat ditindaklanjuti. Atas perhatian dan kerja samanya, Kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D

Yogyakarta, 24 Juni 2022
Ketua Penelitian,

Dr.-Ing.Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

Gedung Moh. Natsir Lantai 2
Kaliurang Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584
Telp. (0274) 896440 ext : 3210; Fax. (0274) 895330
E mail: environment@uii.ac.id
www.environment.uii.ac.id

Lampiran

No.	Nama Mahasiswa	NIM
1.	Anindya Hesty Ayu Wulandari	18513074
2.	Nurochim Ibnu Sidiq	18513175
3.	Shindi Ramania Wulandari	18513156

NB: Semua nama yang terlampir akan mentaati protokol kesehatan yang diberlakukan pada saat pelaksanaan survei dan pengambilan data di lapangan.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Akreditasi Institusi "A"

PROGRAM STUDI
TEKNIK LINGKUNGAN
Akreditasi Program Studi "A"
Akreditasi Internasional "ABET & IABEE"

Nomor : 253/Ka.Prodi.TL/10/TL/VI/2022
Perihal : Permohonan Survei dan Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth,
Kepala Desa Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta
D.I. Yogyakarta

Dengan hormat,

Dalam rangka penelitian **Kajian Pengaruh Keberadaan Ipal Komunal terhadap Kondisi Air Tanah di Lingkungannya** yang dilakukan oleh mahasiswa/i semester VII Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, maka dengan ini Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu dapat memberikan izin kepada mahasiswa/i Kami untuk dapat melakukan Survei dan Pengambilan Data Penelitian di Lingkungan wilayah (Kecamatan) yang Bapak/Ibu pimpin.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada:
Hari, tanggal : Jumat,1 Juli 2022 sampai dengan Rabu, 31 Agustus 2022
Pukul : *Tentative* (08.00 – 16.00 WIB)
Tempat : IPAL Komunal di Kecamatan Depok dan sumur warga sekitar
Nama mahasiswa/i : *Terlampir*

Demikian surat permohonan ini Kami sampaikan. Besar harapan Kami agar permohonan ini dapat ditindaklanjuti. Atas perhatian dan kerja samanya, Kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D

Yogyakarta, 30 Juni 2022
Ketua Penelitian,

Dr.-Ing.Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

Gedung Moh. Natsir Lantai 2
Kaliurang Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584
Telp. (0274) 896440 ext : 3210; Fax. (0274) 895330
E mail: environment@uii.ac.id
www.environment.uii.ac.id

Lampiran

No.	Nama Mahasiswa	NIM
1.	Anindya Hesty Ayu Wulandari	18513074
2.	Nurochim Ibnu Sidiq	18513175
3.	Shindi Ramania Wulandari	18513156

NB: Semua nama yang terlampir akan mentaati protokol kesehatan yang diberlakukan pada saat pelaksanaan survei dan pengambilan data di lapangan.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Akreditasi Institusi "A"

PROGRAM STUDI
TEKNIK LINGKUNGAN
Akreditasi Program Studi "A"
Akreditasi Internasional "ABET & IABEE"

Nomor : 252/Ka.Prodi.TL/10/TL/VI/2022
Perihal : Permohonan Survei dan Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth,
Kepala Desa Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta
D.I. Yogyakarta

Dengan hormat,

Dalam rangka penelitian **Kajian Pengaruh Keberadaan Ipal Komunal terhadap Kondisi Air Tanah di Lingkungannya** yang dilakukan oleh mahasiswa/i semester VII Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, maka dengan ini Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu dapat memberikan izin kepada mahasiswa/i Kami untuk dapat melakukan Survei dan Pengambilan Data Penelitian di Lingkungan wilayah (Kecamatan) yang Bapak/Ibu pimpin.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada:
Hari, tanggal : Jumat,1 Juli 2022 sampai dengan Rabu, 31 Agustus 2022
Pukul : *Tentative* (08.00 – 16.00 WIB)
Tempat : IPAL Komunal di Kecamatan Depok dan sumur warga sekitar
Nama mahasiswa/i : *Terlampir*

Demikian surat permohonan ini Kami sampaikan. Besar harapan Kami agar permohonan ini dapat ditindaklanjuti. Atas perhatian dan kerja samanya, Kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D

Yogyakarta, 30 Juni 2022
Ketua Penelitian,

Dr.-Ing.Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

Gedung Moh. Natsir Lantai 2
Kaliurang Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584
Telp. (0274) 896440 ext : 3210; Fax. (0274) 895330
E mail: environment@uii.ac.id
www.environment.uii.ac.id

Lampiran

No.	Nama Mahasiswa	NIM
1.	Anindya Hesty Ayu Wulandari	18513074
2.	Nurochim Ibnu Sidiq	18513175
3.	Shindi Ramania Wulandari	18513156

NB: Semua nama yang terlampir akan mentaati protokol kesehatan yang diberlakukan pada saat pelaksanaan survei dan pengambilan data di lapangan.

Lampiran 4 Lembar Kuesioner

KUESIONER

(DESA_____RT___/ RW_)

IDENTITAS WILAYAH		
1.	Nama Responden	
2.	Alamat	
3.	Jumlah Anggota keluarga	
4.	Jumlah pendapatan per-bulan	a. < 1.000.000 b. 1.000.000 – 2.500.000 c. 2.500.000 <
5.	Luas bangunan rumah	_____m^2
6.	Sumber air bersih	a. PDAM b. Sumur gali c. Sumur Artetis / sumur bor d. Penjual air keliling e. Lainnya, sebutkan .....
7.	Memiliki septictank	a. iya b. tidak
8.	Jarak *Septic tank* dengan sumur	_____m
9.	*Septic tank* dibangun	_____Tahun
9.	Lama pengurasan septictank	_____Tahun
10.	Ke mana air buangan di buang?	a. sungai b. bangunan selokan / drainase c. selokan tanah d. Lainnya, sebutkan .....
11.	Umur sumur	.....
12.	Kedalaman Sumur	
13.	Kebutuhan Air bersih / bulan	Rp .....
14.	Riwayat penyakit	
15.	Permasalahan air	

Lampiran 5 Titik Koordinat lokasi pengambilan titik sampling yang dilakukan

No	Kode Sampel	x	y
1	SD 1	431797	9140306
2	SD 2	432930	9143782
3	SD 3	433812	9143822
4	SD 4	430720	9140672
5	SD 5	433498	9139803
6	SD 6	433772	9141571
7	SD 7	438334	9143273
8	SD 8	436736	9139473
9	SD 9	437872	9140436
10	SD 10	436715	9141593

Lampiran 6 Hasil Pengujian Parameter Besi di Air Tanah

a) Kurva Kalibrasi

Kode	C std (ppm)	Abs	Syarat	Kesimpulan
Standart 1	0,050	0,0043		
Standart 2	0,300	0,0203		
Standart 3	0,600	0,0451		
Standart 4	1,000	0,0691		
Standart 5	1,500	0,0996		
Koef. Korelasi,R		0,9984	R≥0,995	Diterima
Slope		0,0661		
Intersep		0,00208		

b) Hasil Pengujian

Kode	Abs	Fp	C(mg/l)	C(mg/l)
Blanko	-0,0011	1	-0,031	-0,031
SD 1	0,0079	1	0,105	0,069922
	0,0033	1	0,035	
SD 2	0,0060	1	0,076	0,077488
	0,0062	1	0,079	
SD 3	0,0033	1	0,035	0,093376
	0,0110	1	0,152	
SD 4	0,0060	1	0,076	0,082027
	0,0068	1	0,088	
SD 5	0,0022	1	0,018	0,044199
	0,0056	1	0,070	

c) Kurva Kalibrasi

Kode	C std (ppm)	Abs	Syarat	Kesimpulan
Standart 1	0,050	0,0012		
Standart 2	0,100	0,0029		
Standart 3	0,300	0,0127		
Standart 4	0,600	0,0299		
Standart 5	1,000	0,0496		
Standart 6	1,500	0,0753		
Standart 7	3,000	0,1500		

Koef. Korelasi,R		0,9998	R≥0,995	Diterima
Slope		0,0516		
Intersep		-0,00191		

d) Hasil Pengujian

Kode	Abs	Fp	C(mg/l)	C (mg/l)
Blanko	-0,0015	1	0,037	0,037
SD 6	0,0337	1	0,720	0,996045
	0,0622	1	1,272	
SD 7	0,0112	1	0,283	0,260988
	0,0089	1	0,239	
SD 8	0,016	1	0,376	0,328869
	0,0111	1	0,281	
SD 9	0,0437	1	0,914	0,562575
	0,0075	1	0,212	
SD 10	0,0171	1	0,398	0,283292
	0,0053	1	0,169	

Lampiran 7 Hasil Pengujian Parameter Tembaga di Air Tanah

a) Kurva Kalibrasi

Kode	C std (ppm)	Abs	Syarat	Kesimpulan
Standart 1	0,050	0,0050		
Standart 2	0,100	0,0088		
Standart 3	0,300	0,0287		
Standart 4	0,600	0,0603		
Standart 5	1,000	0,0970		
Standart 6	1,500	0,1444		
Koef. Korelasi,R		0,9998	R≥0,995	Diterima
Slope		0,0967		
Intersep		0,00016		
Sy/x	0,001269974			
LoD	0,0394			
LoQ	0,1313			

b) Hasil Pengujian

Kode	Abs	Fp	C(mg/l)	C(mg/l)	LoQ	LoD
Blanko	0,0061	1	-0,002	-0,002	-	-
SD 1	0,0004	1	-0,061	-0,052332	0,1313	0,0394
	0,002	1	-0,044		0,1313	0,0394
SD 2	0,0011	1	-0,053	-0,031647	0,1313	0,0394
	0,0053	1	-0,010		0,1313	0,0394
SD 3	0,0023	1	-0,041	-0,038370	0,1313	0,0394
	0,0028	1	-0,036		0,1313	0,0394
SD 4	0,1482	1	1,468	0,737325	0,1313	0,0394
	0,0069	1	0,007		0,1313	0,0394
SD 5	0,0005	1	-0,060	-0,059572	0,1313	0,0394
	0,0005	1	-0,060		0,1313	0,0394

Kode	C std (ppm)	Abs	Syarat	Kesimpulan
Standart 1	0,050	0,0060		
Standart 2	0,100	0,0134		

Standart 3	0,150	0,0201		
Standart 4	0,200	0,0243		
Standart 5	0,250	0,0312		
Standart 6	0,300	0,0393		
Standart 7	0,500	0,0643		
Standart 8	0,700	0,0890		
Standart 9	1,000	0,1275		
Koef. Korelasi,R		0,9969	R≥0,995	Diterima
Slope		0,1281		
Intersep		-0,00003		
Sy/x	0,000829239			
LoD	0,0194			
LoQ	0,0648			

c) Kurva Kalibrasi

d) Hasil Pengujian

Kode	Abs	Fp	C(mg/l)	C(mg/l)	LoQ	LoD
Blanko	0,0069	1	0,0002	0,000	-	-
SD 6	0,0020	1	-0,0381	-0,036885	0,0648	0,0194
	0,0023	1	-0,0357		0,0648	0,0194
SD 7	0,0008	1	-0,0474	-0,046255	0,0648	0,0194
	0,0011	1	-0,0451		0,0648	0,0194
SD 8	-0,0005	1	-0,0576	-0,050160	0,0648	0,0194
	0,0014	1	-0,0427		0,0648	0,0194
SD 9	0,0005	1	-0,0498	-0,055236	0,0648	0,0194
	-0,0009	1	-0,0607		0,0648	0,0194
SD 10	-0,0015	1	-0,0654	-0,066168	0,0648	0,0194
	-0,0017	1	-0,0669		0,0648	0,0194

Lampiran 8 Hasil Pengujian Parameter Timbal di Air Tanah

a) Kurva Kalibrasi

Kode	C std (ppm)	Abs	Syarat	Kesimpulan
Standart 1	0,050	0,0002		
Standart 2	0,100	0,0033		
Standart 3	0,600	0,0222		
Standart 4	1,000	0,034		
Standart 5	1,500	0,0507		
Koef. Korelasi,R		0,9985	R≥0,995	Diterima
Slope		0,0344		
Intersep		-0,00028		

b) Hasil Pengujian

Kode	Abs	Fp	C (mg/l)	C(mg/l)
Blanko	0,0083	1	0,008	0,008
SD 1	0,0067	1	-0,038	0,022747
	0,0109	1	0,084	
SD 2	0,0094	1	0,040	0,098320
	0,0134	1	0,156	
SD 3	0,0122	1	0,122	0,096866
	0,0105	1	0,072	
SD 4	0,0126	1	0,133	0,099773
	0,0103	1	0,066	
SD 5	0,0088	1	0,023	0,014027
	0,0082	1	0,005	

c) Kurva Kalibrasi

Kode	C std (ppm)	Abs	Syarat	Kesimpulan
Table Blank	0,000	0,0000		
Standart 1	0,050	0,0042		
Standart 2	0,100	0,0115		
Standart 3	0,150	0,0170		
Standart 4	0,200	0,0229		
Standart 5	0,250	0,0275		
Standart 6	0,500	0,0561		

Standart 7	0,800	0,0934		
Koef. Korelasi,R		0,9993	R≥0,995	Diterima
Slope		0,1134		
Intersep		-0,00029		

d) Hasil Pengujian

Kode	Abs	Fp	C (mg/l)	C(mg/l)
Blanko	0,0002	1	0,0025	0,00252
SD 6	0,0023	1	0,0210	0,01883
	0,0018	1	0,0166	
SD 7	0,0004	1	0,0043	0,01354
	0,0025	1	0,0228	
SD 8	0,0007	1	0,0069	0,01134
	0,0017	1	0,0157	
SD 9	0,001	1	0,0096	0,00781
	0,0006	1	0,0060	
SD 10	0,0007	1	0,0069	0,00208
	-0,0004	1	-0,0028	

Lampiran 9 Hasil Pengujian Parameter Suhu dan pH di Air Tanah

No	Kode	Suhu C
1	SD 1	25,7
2	SD 2	28,2
3	SD 3	31,2
4	SD 4	31,4
5	SD 5	33,3
6	SD 6	33,5
7	SD 7	27,3
8	SD 8	28,4
9	SD 9	28,7
10	SD 10	27,9

No	Kode	pH
1	SD 1	6,5
2	SD 2	7
3	SD 3	6,5
4	SD 4	7
5	SD 5	7
6	SD 6	7
7	SD 7	6,5
8	SD 8	7
9	SD 9	7
10	SD 10	6,5

Lampiran 10 Dokumentasi Pengambilan dan Pengujian Sampel

a) Pengambilan Sampel

b) Pengujian Sampel

Lampiran 11 Matriks Pembagian Kondisi Persebaran Logam Berat

Kode	Potensi Sumber Pencemar	Arah aliran air Tanah	Potensi Polutan	Kualitas Konstruksi sumur	Jarak sumur dengan sumber Pencemar	Pembuangan/ Pengolahan Air Limbah	Kualitas air sumur	Jenis tanah	Penggunaan Lahan	Kualitas air tanah		
										PermenKes No.32 Tahun 2017		PermenKes No.492 Tahun 2010
										Fe (Besi)	Pb (Timbal)	Cu (Tembaga)
SD 1	Kegiatan pemilik rumah yang menghasilkan sampah rumah tangga	Dari arah utara menuju selatan	Limbah meresap kedalam tanah	Buruk (Saluran air limbah disekitar sumur terbuka dan lantai sumur kondisi berair)	12 (Memenuhi Syarat)	Pengolahan di tempat On-Site (Septic Tank & Selokan)	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 2	Pipa yang sudah lama digunakan	Dari arah utara menuju selatan	Terdeteksinya logam Pb (Timbal)	Baik (Memenuhi Syarat konstruksi sumur)	8 (Tidak memenuhi Syarat)	IPAL Komunal	Berwarna jernih dan tidak terlalu berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Tidak Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 3	Tidak adanya sistem drainase menyebabkan air tergenang dan merembes	Dari arah utara menuju selatan	Limbah rumah tangga	Buruk (Saluran air limbah disekitar sumur terbuka dan berlumutserta lantai sumur kondisi berair)	11 (Memenuhi Syarat)	Pengolahan di tempat On-Site (Septic Tank & Selokan)	Berwarna jernih,tidak terlalu berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Tidak Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 4	Pipa berbahan dasar logam dan adanya pelapis di pipa	Dari arah utara menuju selatan	Terdeteksinya logam Cu (Tembaga) dan Pb (Timbal)	Buruk (Tidak adanya Atap, Penutup sumur, Dinding sumur terdapat lumut)	25 (Memenuhi Syarat)	IPAL Komunal	air tidak berbau, masih terdapat koloid,berwarna jernih	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Tidak Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 5	Kegiatan pemilik rumah yang menghasilkan limbah rumah tangga yang menyebabkan merembesnya air	Dari arah timur menuju selatan	Air lindi yang masuk ke tanah	Buruk (Kondisi sumur tertutup dibawah lantai, saluran air limbah disekitar terbuka dan air menggenang dilantai)	9 (Tidak memenuhi Syarat)	Pengolahan di tempat On-Site (Septic Tank & Selokan Tanah)	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 6	Dekatnya sumur dengan sanitasi	Dari arah utara menuju selatan	Terdeteksi logam Fe (Besi)	Kondisi sumur tertutup	5 (Tidak memenuhi Syarat)	Pengolahan di tempat On-Site (Septic Tank & Penampungan/ Galian)	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 7	Banyaknya tumpukan sampah logam yang berada di sekitar rumah pemilik	Dari arah utara menuju selatan	Air lindi yang masuk ke tanah	Baik (Memenuhi Syarat konstruksi sumur)	15 (Memenuhi Syarat)	Pengolahan di tempat On-Site (Penampungan/ Resapan)	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD 8	Kegiatan pemilik rumah seperti mencuci	Dari barat menuju timur	Limbah cucian yang meresap ke dalam tanah	Buruk (Saluran air limbah di sekitar sumur terbuka dan berlumut	14 (Memenuhi Syarat)	IPAL Komunal	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu

				serta lantai sumur kondisi berair)								
SD 9	Kegiatan pemilik rumah yang menghasilkan sampah rumah tangga	Dari arah utara menuju selatan	Air lindi yang masuk ke tanah	Buruk (Berada di ruang terbuka di luar rumah dan tidak adanya lantai sumur)	8 (Tidak memenuhi Syarat)	Pengolahan di tempat On-Site (Septic Tank & Bangunan selokan/ drainase)	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu
SD10	Adanya pembangunan di sekitar pemilik rumah	Dari arah utara menuju selatan	Limbah kegiatan kontruksi yang mengandung logam	Buruk (Kondisi sumur di luar rumah dan saluran air limbah di sekitar terbuka)	13 (Memenuhi syarat)	Bak Resapan	Jernih, Tidak Berbau	Regosol	pemukiman	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu	Sesuai Baku Mutu

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Semarang, 3 Februari 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Imam Santoso, S.P. dan Tri Kustiasih. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri 64/I Muara Bulian pada tahun 2006-2010 di Batanghari, Muara Bulian, Jambi. Pada tahun 2010-2012 penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri Bergas Lor 1 Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 4 Ungaran pada tahun 2012-2015. Kemudian melanjutkan jenjang pendidikan di SMA Negeri 2 Ungaran pada tahun 2015-2018 dengan jurusan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam). Adapun beberapa kegiatan yang dilakukan pada saat menjadi siswa yaitu mengikuti ke Organisasian OSIS, PMR (Palang Merah Remaja), dan pernah mengikuti kegiatan 500 siswa menari dari SMA Negeri 2 Ungaran untuk mengisi acara Hari Ulang Tahun Kabupaten Semarang. Setelah lulus dari jenjang SMA, penulis melanjutkan pendudukan ke perguruan tinggi swasta tahun 2018 di Universitas Islam Indonesia dengan Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Adapun beberapa kegiatan yang dilakukan pada saat menjadi mahasiswa yaitu mengikuti beberapa seminar dan webinar yang berkaitan dengan bidang lingkungan. Pada bulan Maret 2021 penulis melakukan Kerja Praktek di PT. Tri Bahtera Srikandi Kabupaten Mandailing Natal, Sumatra Utara dengan topik pembahasan yaitu Studi Pengolahan Air Limbah Cair *Crude Palm Oil* Industri Kelapa Sawit. Pada bulan Maret-September 2022 penulis melakukan penelitian terkait Analisis Spasial Kualitas Air Tanah Berdasarkan Parameter Logam Berat di Kecamatan Depok, Sleman dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan.